

RESUM

L'empresa TUBOS Y BLOQUES FIOL S. A., fabricant de prefabricats de formigó, detectà la possibilitat d'ampliar el seu negoci incloent en la seva oferta una nova gamma de productes: els elements necessaris per a la construcció de naus industrials. L'objectiu d'aquest projecte és tant verificar la viabilitat de la idea com la realització del "projecte bàsic" per a la implantació de l'activitat.

Inicialment s'analitzà la idea de negoci mitjançant la metodologia DAFO (debilitats, amenaces, fortaleces i oportunitats) per tal d'establir l'estratègia a seguir. A continuació es va dur a terme un estudi de mercat on s'estudiaren tant la competència existent com la demanda del mercat de l'edificació a Mallorca. Igualment, es realitzarà un sondeig a la cartera de clients de l'empresa i, alhora, es buscaran nous clients potencials.

Com a fruit d'aquest primer estudi, quedà palesa la bona acollida del nou producte, donant continuïtat al projecte. Arribat aquest punt, s'inicià la descripció de l'activitat. Per tal de determinar els recursos i instal·lacions necessaris per al seu desenvolupament, es van realitzar els diagrames de procés i de flux, una taula relacional d'activitats i altres diagrames pertinents. Com a resultat s'obtingueren diferents propostes, de les quals se seleccionà la distribució en planta definitiva.

El polígon Ses Veles, al terme municipal de Bunyola (Mallorca), fou el seleccionat per a la implantació. Es tracta d'una zona industrial de nova construcció. Per a adquirir aquesta parcel·la i fer front la gran inversió inicial, es realitzarà una ampliació de capital.

Paral·lelament es desenvolupà l'estudi de la viabilitat econòmica de l'activitat, per tal de determinar la millor manera de dur a terme el negoci. Aquest estudi inclou el balanç de situació, el compte P&G i el pressupost de tresoreria, en tres escenaris diferents (pessimista, normal i optimista).

Com a resultat de l'estudi de mercat se n'extragué una demanda real que supera els dos anys de feina. Havent realitzat l'estudi tècnic, s'aconseguí la millor distribució en planta per a la parcel·la seleccionada. D'altra banda, l'estudi econòmic reflectí la viabilitat del negoci, amb un benefici diferencial satisfactori.



SUMARI

RESUM	1
SUMARI	3
INDEX D'ANNEXES I PLANOLS	6
INDEX TAULES	7
INDEX FIGURES	8
1. INTRODUCCIÓ	9
1.1. Objectius del projecte.....	9
1.2. Abast del projecte.....	9
2. DADES GENERALS DE L'EMPRESA	11
2.1. Fitxa.....	11
2.2. Descripció de l'empresa.....	11
3. IDEA DE NEGOCI	13
3.1. Origen de la idea.....	13
3.2. Objectius i estratègia.....	13
3.3. Anàlisi DAFO.....	14
3.4. Barreres d'entrada / sortida.....	15
3.5. Producte / servei	15
3.6. Investigació i innovació	16
4. EL MERCAT	17
4.1. Segmentació	17
4.2. Estudi de mercat	18
4.2.1. Estudi comercial	20
4.3. Creixement potencial del mercat	21
4.4. Estratègia de marketing	21
5. DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT	23
5.1. Matèries primeres i productes intermedis.....	23
5.1.1. Sistema de subministrament i d'emmagatzematge.....	25
5.2. Descripció del procés.....	26
5.3. Instal·lacions.....	29
5.3.1. Diagrames de flux.....	33



5.3.2.	Fitxes de màquines	35
5.4.	Alternatives de distribució en planta	36
5.4.1.	Taula relacional d'activitats	36
5.4.2.	Diagrama relacional d'activitats	37
5.4.3.	Diagrama relacional d'espais	39
5.4.4.	Alternatives per a la distribució en planta	41
5.5.	Descripció i justificació de la distribució en planta definitiva	43
5.5.1.	Mòdul Nau 1	46
5.5.2.	Mòdul Nau 2	46
5.5.3.	Mòdul Nau 3	47
5.5.4.	Mòdul Oficines	47
5.5.5.	Mòdul Serveis	47
5.5.6.	Activitats exteriors	47
5.6.	Dades d'energia	48
5.7.	Classificació de l'activitat	49
6.	PLA DE RECURSOS I ESTRUCTURA ORGANITZATIVA	51
6.1.	Recursos necessaris	51
6.1.1.	Instal·lacions: maquinària i energia	51
6.1.2.	Mitjans humans	52
6.2.	Pla d'operacions i organització	52
6.2.1.	Contractació laboral	52
6.2.2.	Cobertura de riscos laborals	52
6.2.3.	Organigrama	53
6.2.4.	Calendari previst de l'execució del projecte i data d'inici de l'activitat	54
7.	DESCRIPCIÓ DE LA PARCEL·LA	56
7.1.	Emplaçament de la parcel·la	56
7.2.	Característiques urbanístiques	56
7.2.1.	Condicions de l'edificació	57
7.3.	Estudi geotècnic	58
8.	CARACTERÍSTIQUES FONAMENTALS DE L'EDIFICACIÓ	59
8.1.	Elements i accions adoptades per complir la normativa contra incendis	59
8.1.1.	Aspectes generals	59
8.1.2.	Hidrants d'incendi	62
8.1.3.	Accessibilitat per a la intervenció dels bombers	63
8.1.4.	Compartimentació	63
8.1.5.	Evacuació	64
8.1.6.	Instal·lacions de protecció contra incendis	67



8.1.7. Pla d'emergència	67
8.2. Elements per la supressió de barreres arquitectòniques	68
8.3. Compliment de les condicions urbanístiques	69
9. MEDI AMBIENT	71
9.1. Reciclatge.....	71
9.2. Emissió de partícules	72
9.3. Sorolls.....	72
9.4. Energia	72
10. VIABILITAT ECONÒMICA DEL NEGOCI	73
10.1. Planificació financera	73
10.1.1. Moviment de tresoreria.....	74
10.1.2. Compte de resultats	75
10.1.3. Balanç	76
10.2. Anàlisi econòmic- financer	77
10.3. Creixement potencial	78
11. PRESSUPOST	79
11.1. Equip necessari per a la realització del projecte	79
11.2. Realització del projecte	79
11.3. Edició del projecte	79
11.4. Pressupost global.....	80
12. CONCLUSIONS	81
13. BIBLIOGRAFIA	83
Referències bibliogràfiques	83
Bibliografia complementària	83



INDEX D'ANNEXES I PLANOLS

ANNEXES

- A. Econòmic
- B. Fitxes de màquines
- C. Necessitats elèctriques de la fàbrica
- D. Condicions del terreny

PLÀNOLS

- 1. Plànol de situació i emplaçament de la parcel·la
- 2. Plànol topogràfic de parcel·la
- 3. Distribució en planta
- 4. Recorreguts de les matèries
- 5. Plànols de prevenció contra incendis
- 6. Façanes
- 7. Coberta



INDEX TAULES

Taula 3.1: Anàlisi DAFO	14
Taula 3.2: Ampliació de capital	15
Taula 4.1: Facturació de les empreses de material de construcció més importants	18
Taula 4.2: Resum superfícies polígons industrials	18
Taula 4.3: Resum de negociacions al polígon de Son Oms.	21
Taula 5.1: Característiques de les matèries primeres.	23
Taula 5.2: Llegenda causes de relació.	36
Taula 5.3: Taula relacional d'activitats	37
Taula 5.4: Resum d'activitats i les seves característiques.	39
Taula 5.5: Resum de superfícies construïdes dels mòduls.	43
Taula 5.6: Relació de superfícies útils de la planta	46
Taula 5.7: Classificació de l'activitat	49
Taula 6.1: Necessitats elèctriques de la fàbrica	51
Taula 7.1: Normativa	57
Taula 8.1: Usos i superfícies.	60
Taula 8.2: Càlcul del nivell de risc intrínsec dels mòduls naus.	61
Taula 8.3: Càlcul del nivell de risc intrínsec dels mòduls oficines i serveis	62
Taula 8.4: Resum dels sectors d'incendi	63
Taula 8.5: Taules del càlcul de l'ocupació	66
Taula 8.6: Resum d'instal·lacions contra incendis	67
Taula 8.7: Supressió de barreres arquitectòniques	69
Taula 8.8: Compliment de la normativa d'edificació	70
Taula 10.1: Pressupost de tresoreria	74
Taula 10.2: Compte de pèrdues i guanys	75
Taula 10.3: Balanç de situació	76
Taula 10.4: Ratis financers i econòmics	77



INDEX FIGURES

Figura 4.1: Proporció de superfícies sense construir respecte a la total	19
Figura 5.1: Diagrama general del procés industrial.	26
Figura 5.2: Diagrama de muntatge de ferralla	27
Figura 5.3: Diagrama d'elaboració de la mescla	27
Figura 5.4: Diagrama d'elaboració de la peça	28
Figura 5.5: Diagrama de màquines	32
Figura 5.6: Diagrama de flux d'elaboració del formigó.	33
Figura 5.7: Diagrama de flux d'elaboració de ferralla.	34
Figura 5.8: Diagrama de flux de la fabricació.	35
Figura 5.9: Diagrama relacional d'activitats	38
Figura 5.10: Diagrama relacional d'espais	40
Figura 5.11: Distribució en planta; alternativa 1.	41
Figura 5.12: Distribució en planta; alternativa 2.	41
Figura 5.13: Distribució en planta; alternativa 3.	42
Figura 6.1: Organigrama actual de l'empresa.	53
Figura 6.2: Organigrama després de l'ampliació.	54
Figura 6.3: Diagrama de Gantt.	55
Figura 8.1: Configuració tipus C segons RSCIEI	62
Figura 8.2: Detall constructiu d'elements de compartimentació.	64



1. INTRODUCCIÓ

L'empresa TUBOS Y BLOQUES FIOL S.A., des dels seus inicis com a fàbrica de rajoles, ha anat creixent fins a posicionar-se dins el mercat de prefabricats de formigó com una de les empreses més importants de Mallorca. Actualment, detecta la possibilitat d'ampliar el negoci amb una nova gamma de productes que serveixin per a la construcció de naus industrials prefabricades. El present projecte desenvolupa la idea de negoci, alhora que estudia la seva viabilitat tècnica i econòmica. Tanmateix, es descriuen les instal·lacions necessàries per a dur a terme l'activitat.

1.1. Objectius del projecte

L'objectiu general és determinar si és viable realitzar la idea de negoci, en base a un estudi tant del mercat com de la situació de l'empresa. Un cop analitzada aquesta viabilitat, es definiran els recursos necessaris per al desenvolupament de l'activitat.

Tot negoci presenta com a objectiu principal l'obtenció de beneficis econòmics. En el cas que ens ocupa, l'empresa no és de nova creació i, per tant, l'objecte d'estudi és el benefici diferencial de la implantació de la nova idea de negoci. Per motius urbanístics, l'emplaçament actual de l'empresa no permet realitzar cap nova construcció, de manera que serà objectiu d'aquest projecte la selecció d'un nou terreny. Per a la cerca d'aquest s'establirà un compromís entre la distribució en planta ideal per a la realització de l'activitat i els terrenys disponibles, juntament amb les seves condicions econòmiques.

1.2. Abast del projecte

El punt de partida en el moment en que es comença a madurar la nova idea de negoci, és la realització d'un estudi de mercat per a conèixer el potencial dels nous productes i la seva repercussió dins el món de la construcció de naus industrials a Mallorca. Alhora es gestionaran els departaments comercial y de màrqueting de TUBOS Y BLOQUES FIOL S.A. per a estudiar la resposta real dels clients davant la nova idea.

Una part important del projecte és la definició de l'activitat i dels nous productes, és a dir: definir les matèries primeres necessàries, els processos industrials als quals es sotmetran, les instal·lacions adequades per a dur a terme aquests processos i l'optimització de la seva distribució en planta. Finalment, per a completar el pla d'empresa, es realitzaran estudis econòmics per demostrar la viabilitat econòmica del negoci i definir la gestió dels recursos, tot fent estimacions de costos i vendes, amb la finalitat d'aconseguir un benefici diferencial satisfactori.



2. DADES GENERALS DE L'EMPRESA

2.1. Fitxa

Nom Fiscal:	TUBOS Y BLOQUES FIOL, S.A
NIF:	A - 07109994
Adreça completa:	Camí Ca'n Mas, 10 07009 Pont d'Inca (Palma de Mallorca) Tel.: 971600612 – Fax.: 971794111
Representant legal:	Manuel Fiol Martínez

2.2. Descripció de l'empresa

L'empresa va ser creada el 1939 per D. Antonio Fiol Barceló, amb el nom de TALLERS FIOL, i dedicada des d'un principi a la fabricació de materials per a la construcció, fabricant rajola hidràulica, i passant posteriorment a la fabricació de graons i altres prefabricats de pedra artificial.

L'any 1988 es constitueix en S.A., amb el nom de TUBOS Y BLOQUES FIOL S.A, modernitzant-se amb la primera premsa fixa amb circuit de safates instal·lada a Mallorca. Al cap dels anys, ha anat augmentant el nombre de productes de la seva gamma, creixent inclòs en el tamany de les peces fabricades. Actualment, existeix una pista de grans prefabricats a l'aire lliure.

L'empresa dedica un gran esforç per tal de donar el millor servei al client; d'aquesta manera compta amb un departament tècnic capaç d'assessorar-los en qualsevol tipus de càlcul, un departament comercial per atendre els possibles dubtes, un servei al client que coordina les comandes amb major diligència, i varis departaments de fabricació i muntatge capaços d'optimitzar la fabricació.



3. IDEA DE NEGOCI

3.1. Origen de la idea

A partir del coneixement del mercat i de l'experiència de treballar amb formigó, l'empresa mallorquina TUBOS Y BLOQUES FIOI S.A., dedicada a la fabricació de material de construcció, es va plantejar oferir un nou servei a l'illa que fos únic: naus industrials prefabricades de formigó. Els actuals fabricants d'aquest tipus de producte són tots de la Península, per aquest motiu i pels ja esmentats abans es va voler dur a terme aquest nou servei.

Degut a la impossibilitat d'ampliar l'actual fàbrica¹, es va plantejar la idea de construir-ne una de nova a un polígon industrial. D'aquesta manera, la nova nau industrial es dedicarà a aquest tipus de producte juntament amb els grans prefabricats que actualment es fan a l'exterior. No es descarta el possible trasllat en un futur de la resta d'instal·lacions destinades a productes petits (tubs, blocs, adoquins...).

La novetat d'aquesta nova idea de negoci radica en el fet que es podran fabricar grans peces pretensades, com jàsseres i forjats; fins ara això és impossible amb les instal·lacions existents, les quals només permeten la fabricació de peces de formigó armat.

3.2. Objectius i estratègia

L'objectiu primordial és fabricar el major nombre de metres quadrats de nau, oferint un servei de qualitat que parli per si sol, per tal de donar a conèixer el nou producte i aconseguir d'aquesta manera fidelitzar els clients actuals de l'empresa i conseguir-ne de nous.

L'estratègia que es vol seguir per tal d'aconseguir els objectius és -partint de la idea de que l'activitat és la fabricació i no la construcció- ser proveïdors d'una o més enginyeries dedicades al disseny i construcció de naus industrial claus en mà. Així, s'aconsegueix unificar en un sol conjunt els clients d'ambdues empreses. Actualment, TUBOS Y BLOQUES

¹ L'actual fàbrica no es troba en un polígon industrial. Segons la normativa d'edificació vigent no està permesa la realització de cap nova construcció. A més a més, s'estan rebent queixes per part del veïnat per les emissions de pols i sorolls.



FIOL S.A. està en contacte amb una empresa de nova creació, PREFHORMA, que compleix els requisits de l'enginyeria que es busca i té una bona cartera de clients immediats.

Donada la demanda existent, es pretén començar a fabricar el més aviat possible, de forma paral·lela a la construcció de la pròpia fàbrica. D'aquesta manera, a la fàbrica antiga es començarà a fabricar algun dels nous productes, dedicant part a la venda i part a la pròpia nau, aconseguint així ingressos diferencials abans de l'inici de l'activitat.

3.3. Anàlisi DAFO

Per tal de fer una valoració del negoci dins el mercat s'han analitzat les fortaleeses i debilitats així com les amenaces i oportunitats. D'aquesta manera es poden intentar solventar els punts febles amb l'ajut dels forts. A la Taula 3.1 es mostra un quadre resum de l'anàlisi DAFO que s'ha dut a terme.

PUNTS FORTS		PUNTS FEBLES	
FORTALESES	OPORTUNITATS	DEBILITATS	AMENACES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bona imatge exterior. ▪ Bons contactes ▪ Coneixement del mercat. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevada demanda (en creixement). ▪ Pioners en naus pretensades. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forta inversió inicial. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Competència: naus de ferro. ▪ Possible saturació de la construcció a l'illa en un futur. ▪ Augment del preu del gasoil.

Taula 3.1: Anàlisi DAFO

Tot i que només s'ha detectat una debilitat, aquesta és important i és necessari resoldre-la per tal de poder dur a terme la idea de negoci. Actualment l'empresa no disposa de capital suficient per a afrontar una inversió inicial forta i TUBOS Y BLOQUES FIOI S.A. no vol endeutar-se amb els bancs amb grans quantitats. Donat que l'empresa gaudeix d'una bona imatge exterior i de bons contactes, i la idea és pionera a l'illa, sorgeix la idea d'ampliar el capital de l'empresa amb nous socis.

Pel que fa a l'amenaça de la possible saturació de la construcció a Mallorca en un futur, es planteja la necessitat de realitzar un estudi de mercat per a comprovar que la situació actual de la construcció permet l'entrada d'aquests nous productes.



3.4. Barreres d'entrada / sortida

En el cas que ens ocupa la gran barrera d'entrada és la gran inversió inicial que s'ha de fer (compra del solar, pagaments de motlles i maquinària...). Per aquest motiu s'ha fet una ampliació de capital en la que entren a formar part de la Societat tres empreses més: VIPSA, MELCHOR MASCARÓ S.A. i PALERM S.A.. D'aquesta manera l'accionariat queda repartit tal i com es mostra a la Taula 3.2. A l'Annex A.2 es detallen les quantitats que cadascun dels socis han de fer en el moment de la firma.

Manuel Fiol Martínez	50,00%
VIPSA	20,00%
MELCHOR MASCARÓ S.A	20,00%
PALERM S.A	10,00%
TOTAL	100,00%

Taula 3.2: Ampliació de capital

Pel que fa a barreres de sortida, si s'arribés a tancar l'empresa, no hi hauria gaire problema pel que fa a liquidació, ja que les instal·lacions es podrien revendre: els motlles es durien al mercat de motlles on la demanda és força gran i la maquinària també. Pel que fa al solar, sempre és possible vendre-ho a un preu més alt que l'inicial.

3.5. Producte / servei

TUBOS Y BLOQUES FIOL, S.A. oferirà un servei innovador a Mallorca: fabricació de la totalitat de les peces constructives bàsiques necessàries per a la construcció d'una nau industrial, incloent, en exclusiva, peces pretensades i de grans dimensions. A part de la fabricació de peces, seguirà oferint el seu servei habitual d'assessorament de càlculs de grans prefabricats, en cas que el client ho desitgi.

Actualment es fabrica una important gamma de grans prefabricats en una pista descoberta; els principals productes són: murs doble panell (DP), panells de tancament, murs de contenció en "L" i prelllosa. La pista permet una fabricació flexible que fa variar els productes en funció de la demanda, adaptant les instal·lacions i els recursos a les necessitats del moment. Donat que la fabricació es dur a terme a l'aire lliure, per la impossibilitat de realitzar cap nova construcció, s'opta pel seu trasllat a la fàbrica nova.



Els nous productes seran pilars, jàsseres pretensades dels tipus “L” i “T” i forjats “TT” també pretensats. Cada tipus de peça no és un model tancat sinó que ofereix un gran ventall de possibilitats adaptades a les necessitats tècniques de cada projecte concret. Veure Annex B per a més detalls.

La tendència actual en construcció de naus industrials és substituir els forjats del tipus “TT” per plaques alveolars. Aquestes, amb un cantell menor ofereixen la mateixa resistència estructural i una millor resistència al foc. Per altra banda, els forjats “TT” són més versàtils: mentre que amb placa alveolar només és possible arribar a uns 10 m de llum, el forjat “TT” permet resoldre llums de fins a 30 m. A més a més, per a la fabricació de forjats “TT” de diferents cantells és necessari un sol motlle, mentre que cada mida de placa alveolar requereix una maquinària pròpia. Per aquests motius s’ha decidit posposar la fabricació de plaques alveolars fins que l’empresa s’estabilitzi al nou sector, doncs la inversió és considerablement menor.

Pel que fa al tracte amb el client, és necessari garantir les condicions de pagament amb un contracte previ, doncs el volum de la inversió realitzada en cada projecte pot ser elevat. El pagament es realitzarà generalment a 90 dies.

3.6. Investigació i innovació

Sabent que la més avançada tecnologia europea en la construcció de naus industrials prefabricades es troba a Itàlia, s’ha contactat amb l’enginyeria italiana TECHNICS CONSULTING T&C per tal d’assessorar-se en el tema de les noves tecnologies, tant ara com en un futur.

Aquesta idea de negoci és una proposta innovadora a les illes, ja que fins ara cap empresa insular ofereix productes pretensats ni la possibilitat de construir naus de més de 18 m de llum. Existeixen subvencions per innovació tecnològica que es poden aprofitar, tot i que en cap cas fan referència als solars sinó només a les naus i els motlles i altres equips necessaris.



4. EL MERCAT

4.1. Segmentació

En l'actualitat es construeixen a Mallorca dos tipus de naus diferents: naus amb estructura de ferro amb tancaments de blocs de formigó o bé panells metàl·lics i naus prefabricades de formigó procedents principalment de la Península.

El primer grup representa aproximadament el 85% del mercat. Les principals empreses constructores són: CALDERERIA SEGUÍ i CONSTRUCCIONS METÀL·LIQUES CANYELLES. El 15% restant es distribueix entre tres empreses: PASTOR S.A. (Santa Margalida - Mallorca), PACADAR (Madrid, València, Barcelona,...) i ALVISA (Zaragoza).

Les naus amb estructura de ferro comencen a disminuir degut a l'elevat cost¹ i ara es tendeix més a naus de formigó. Analitzant les empreses citades que construeixen amb formigó, es detecta que a l'illa no hi ha cap fabricant capaç de produir pretensats. PASTOR S.A. fabrica només naus d'una sola planta de fins a 18 m de llum amb pilars i bigues delta; PACADAR i ALVISA fabriquen naus amb elements pretensats, amb l'inconvenient de l'increment del cost pel transport.

Les fàbriques més importants de Mallorca es mostren a la Taula 4.1, tot i que hi ha unes quinze fàbriques més, amb una facturació aproximadament com la de VIPSA (veure la Taula 6.1) o inferiors. En el cas de PASTOR S.A i PALERM S.A, s'ha de tenir en compte que no són empreses sinó grups i, per tant, tenen altres activitats. PASTOR S.A. és, sobretot, una empresa constructora, encara que també té marmoleria, magatzem, hotels i fàbrica de material de construcció; PALERM S.A. compta amb quatre magatzems, una fàbrica i tres ferreteries. D'aquesta manera, si ens fixem només en l'activitat que ens interessa, en el cas de PASTOR S.A. la facturació de la fàbrica és aproximadament com la de TUBOS I BLOQUES FIOI S.A i, en el de PALERM S.A. un 15% menys. Es veu, doncs, que l'empresa que ens ocupa és una de les fàbriques amb major facturació i gaudeix d'una bona imatge exterior, bons contactes i un alt coneixement del mercat.

¹ Degut a l'ampliació del mercat i la forta demanda actual de ferro a països com Xina i Índia, el preu d'aquest material s'ha vist augmentat.



EMPRESA	FACTURACIÓ TOTAL APROX 2003	FACTURACIÓ PREFABRICATS
TUBOS Y BLOQUES FIOL S.A.	4.800.000 €	4.800.000 €
PASTOR S.A.	15.000.000 €	4.790.000 €
PALERM S.A.	9.000.000 €	4.080.000 €
VIPSA	4.800.000 €	4.800.000 €
VIPOSA	2.400.000 €	2.400.000 €
GRIMALT S.A.	4.200.000 €	4.200.000 €

Taula 4.1: Facturació de les empreses de material de construcció més importants

4.2. Estudi de mercat

Per tal de fer l'estudi de mercat s'ha realitzat una investigació en diferents polígons industrials de l'illa per poder comptabilitzar d'alguna manera la quantitat de m² lliures i susceptibles d'ésser construïts (mercat potencial). Com no hi ha cap registre on s'especifiqui quins polígons hi ha i quants metres quadrats lliures tenen, s'han visitat diferents polígons on s'ha realitzat una inspecció visual. A la Taula 4.2 es pot observar un breu resum dels diferents polígons estudiats i les respectives superfícies totals, així com les que resten per construir. Degut a la gran quantitat de polígons existents a Mallorca, s'han seleccionat aquells que presenten major superfície.

POLÍGON	SUPERF. TOTAL (m²)	SUPERF. NO CONSTRUIDA (m²)
SON CASTELLÓ	1.600.000	500
SON ROSSINYOL	192.000	163.200
SON OMS	300.000	300.000
SON VALENTÍ	96.000	10.000
CAN VALERO	608.000	192.000
SES VELES	280.709	280.709
INCA	256.300	38.445
SON BUGADELLAS	224.000	78.400
TOTAL	3.557.009	928.854

Taula 4.2: Resum superfícies polígons industrials



Tal i com es pot observar a la taula anterior, hi ha molts metres quadrats per construir. A la Figura 4.1 es pot apreciar millor la proporció de superfície sense construir respecte al total de cada polígon industrial; a l'Annex A.1 es mostren més detalls de les proporcions a cada polígon. Cal fer notar que els polígons de Son Oms i Ses Veles són nous i, per tant, encara tenen tota la superfície per construir. D'altra banda, passa el contrari amb el de Son Castelló que, en ser un dels primers polígons de l'illa, està pràcticament edificat.

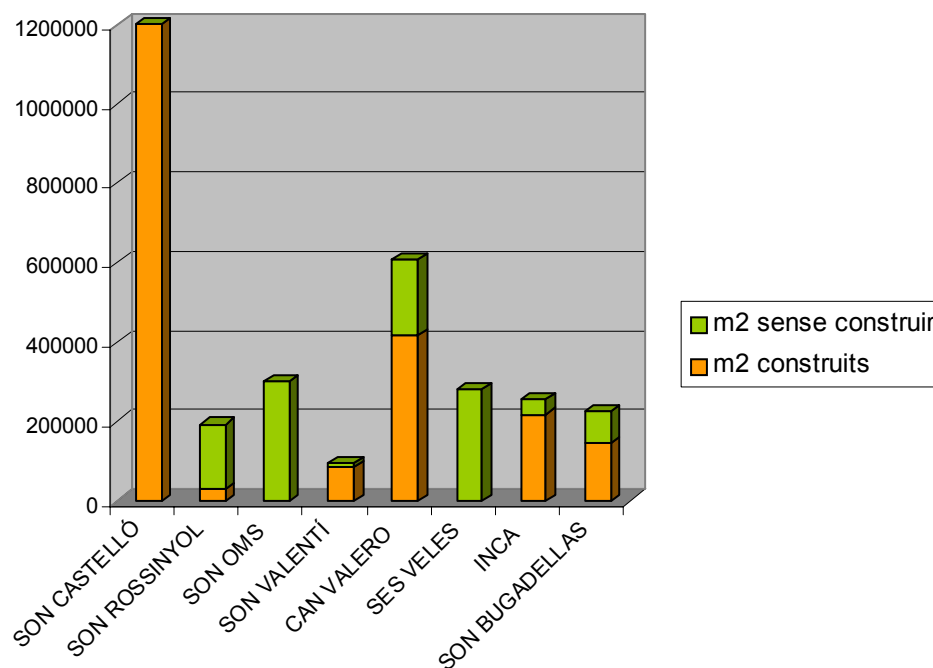


Figura 4.1: Proporció de superfícies sense construir respecte a la total

Hi ha un altre factor, però, que s'ha de tenir en compte: la nova normativa d'edificabilitat¹, que afecta a tots els polígons del terme municipal de Palma, permet construir lliurement fins a una alçada màxima de 13,5 m, amb el retranqueig a llindars fixat per cada polígon. Això implica que, optimitzant el disseny de la nau, es poden arribar a construir un soterrani, planta baixa i una planta pis. Tenint en compte que la normativa anterior permetia construir un

¹ Acuerdo del Pleno del Consell Insular de Mallorca relativo a la aprobación definitiva de las normas urbanísticas del PGOU de Palma, de 5 de juliol de 2004.



màxim de 0,75 m² per m² de terreny, es contempla la possibilitat de recaptar clients en aquests polígons, considerant l'antiguitat de les naus existents i la gran ampliació possible. Així, de les dades reflectides en la figura 6.1, el que en un principi es considera construït, pot arribar a ser un mercat potencial per al nostre producte.

4.2.1. Estudi comercial

El departament comercial i màrqueting de l'empresa s'ha encarregat de dur a terme un sondeig a la cartera de clients i a empreses constructores i enginyeries per tal d'obtenir un coneixement real de l'opinió dels clients potencials en relació als nous productes. El resultat ha estat molt positiu: a part de rebre una bona acceptació general, ja s'han rebut prou comandes com per a garantir una producció a gran rendiment durant els primers cinc anys. En aquests moments s'estan negociant aproximadament 95.700 m² només al polígon industrial de Son Oms, cosa que suposa més de dos anys de feina, tenint en compte que la producció anual prevista és aproximadament 40.000 m². Alguns detalls d'aquestes negociacions es mostren a la Taula 4.3.

PROMOTOR	SUPERFÍCIE A CONSTRUIR	TIPOLOGIA EDIFICACIÓ	ANY PRE-VIST EXEC.	RESPONSABLE TÈCNIC
Inversiones Son Oms, S.L.	9.500 m ²	Industrial	2004-2005	Prefhorma, S.L.
Mallorca Office, S.L.	18.200 m ²	Industrial	2004-2006	Prefhorma, S.L.
Polinversora, S.L.	10.000 m ²	Ind./Comercial	2004-2006	Arq. Sr. Andreu Buades
Ochanko, S.L.	15.000 m ²	Industrial	2004-2006	Arq. Sr. Manuel Antich
Miguel Munar	9.000 m ²	Industrial	2004-2006	Arq. Sr. Javier Massanet
Grupo Wyx, S.A.	5.300 m ²	Industrial	2004-2007	Prefhorma, S.L.
Aldos Reprise, S.L.	5.300 m ²	Industrial	2004-2007	Prefhorma, S.L.
Aldos Reprise, S.L./ Grupo Wyx, S.A.	6.200 m ²	Industrial	2004-2007	Prefhorma, S.L.
Inmobiliaria Biniali	7.000 m ²	Industrial	2004-2007	Prefhorma, S.L.



				.
Aldos Reprise, S.L./ Grupo Wyx, S.A.	6.500 m ²	Comercial	2004-2008	Prefhorma, S.L.
Mallorca Office, S.L.	3.700 m ²	Comercial	2004-2008	Prefhorma, S.L.
TOTAL	95.700 m²			

Taula 4.3: Resum de negociacions al polígon de Son Oms.

4.3. Creixement potencial del mercat

Veient la situació actual del mercat, s'observa una tendència a naus industrials prefabricades, ja que el preu del ferro ha augmentat un 60% en el darrer any. Això està provocant una disminució de la utilització del ferro com a element estructural, que tenia el baix cost com a avantatge principal. D'altra banda, les estructures metàl·liques tenen una resistència contra el foc inferior a la del formigó armat. Tenint en compte, a més, que els preus d'ambdues alternatives són similars, es preveu un gran creixement en la demanda de naus industrials de formigó armat.

Pel que fa a la demanda, a més del polígons de nova construcció –estudiats anteriorment– es preveuen altres clients potencials, arrel de la nova normativa, seguint els motius abans explicats. Segons aquesta, a tots els polígons industrials del terme municipal de Palma es pot construir lliurement fins a una alçada màxima de 13,5 m. Això vol dir que existeix la possibilitat de reconstruir gran quantitat de naus que es van construir sota el límit de 0,75 m² per m² de terreny.

Els nous productes obren les portes a un mercat encara no gaire explotat: la possibilitat de construir cases prefabricades, de manera similar a la construcció de naus. L'avantatge principal d'aquesta modalitat de construcció radica en la rapidesa de la realització de l'obra, doncs tots els elements arriben fets de fàbrica.

4.4. Estratègia de marketing

Aprofitant el prestigi del qual gaudeix TUBOS Y BLOQUES FIOL S.A. a Mallorca, es farà saber als clients habituals de l'existència dels nous productes. Els venedors incorporaran



aquesta nova oferta al seu catàleg avançant-se a l'inici de l'activitat amb la intenció de donar a conèixer els productes a la major quantitat de clients potencials possibles.

D'altra banda, es modificarà la pàgina web de l'empresa (www.tubosfiol.com) en dos aspectes: s'inclouran els nous productes al catàleg existent i es redissenyarà la pàgina d'inici per tal de ressaltar la novetat de l'activitat amb un enllaç directe a l'ampliació del catàleg.

Una estratègia de marketing interessant seria, en implantar la nau en un polígon de nova construcció, ser els primers en urbanitzar la parcel·la, i fer-ho amb els productes de l'empresa. D'aquesta manera, si el resultat és atractiu, es pot aconseguir que la promotora proposi aquests productes com a recomanats per a unificar els acabats de la urbanització. Aquesta idea sorgeix d'una experiència anterior de l'empresa quan, fa 10 anys, es va aconseguir que la propietat de la urbanització de Son Sígala proposara les peces de marès de TUBOS Y BLOQUES FIOL S.A. com a vallat preferent per als solars; des d'aleshores, encara es continuen fent peces per a aquesta urbanització.



5. DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT

5.1. Matèries primeres i productes intermedis

L'objectiu del procés és l'obtenció de peces de formigó armat. Distingirem, doncs, dos subprocessos diferents: l'elaboració del formigó -a partir d'àrids (graves i sorres), ciment, aigua i additius- i la de l'armadura, a partir de bobines i barres de ferro. Aquests dos productes intermedis donaran lloc finalment al producte acabat. La Taula 5.1 mostra la relació de matèries primeres utilitzades, així com les seves característiques.

PRODUCTE INTERMEDI	MATÈRIA PRIMERA	TIPUS	ESTAT	CONSUM ANUAL
Formigó	Grava 1	Esmicolament (8-12 mm)	Sòlid	17.203,54 T
	Grava 2	Esmicolament (4-8 mm)	Sòlid	17.203,54 T
	Sorra	Esmicolament (0-3 mm)	Sòlid	22.938,05 T
	Ciment	I 52,5	Sòlid (pols)	4.842,48 T
	Escòries	Incineradora residus	Sòlid	1.146,90 T
	Additius	Superfluidificants	Líquid	2,42 m ³
		Accelerants	Líquid	2,42 m ³
	Aigua	-	Líquid	4.800,00 m ³
		-	Líquid	66.987,61 T
Armadura	Ferro	Barres	Sòlid	648,00 T
	Ferro	Mallat	Sòlid	432,00 T
		-	Sòlid	1.080,00 T
Pretensat	Ferro	Bobines	Sòlid	480.000,00 m
		-	Sòlid	480.000,00 m

Taula 5.1: Característiques de les matèries primeres.



Per a la fabricació del formigó, el més adient són graves amb cantos arrodonits, doncs simplifiquen la compactació de la massa. Les més utilitzades són les graves de riu, però a Mallorca no se'n disposa. Per aquest motiu, es faran servir calisses d'esmicolament, disponibles en diferents mides: grava 1 (4-8 mm) i grava 2 (8-12 mm).

Pel mateix motiu que abans, les sorres de platja són les més adequades per a l'elaboració del formigó per la seva forma arrodonida. Aquestes, però, no estan disponibles ja que la seva explotació està prohibida a tota la illa. D'aquesta manera, la sorra que es farà servir serà la d'esmicolament. Aquesta sorra, pel seu procés d'obtenció, inclou un residu de pols que, en el formigó tradicional implica una disminució de la seva resistència global. Això, en molts casos, es soluciona realitzant un rentat de les sorres, procés no disponible a Mallorca. Una altra alternativa és substituir el formigó tradicional per l'autocompactable: un tipus de formigó elaborat amb sorres amb un alt contingut de pols i que necessita molta menys vibració. La quantitat de pols necessària és tan elevada que amb la pols pròpia de les sorres no es té suficient i cal afegir cendres, normalment residus de les centrals elèctriques de carbó. El problema és que la majoria de cendres són expansives i fan reventar el formigó; les cendres que provenen del carbó de l'única central de carbó de Mallorca, la des Murterà, no són les adients. En resum, l'única sorra disponible és la d'esmicolament. Per tal d'incloure algun material reciclat als productes, s'afegiran escòries (restes d'incineració de residus no cremades), provinents d'una incineradora propera.

El ciment utilitzat és del tipus I 52,5, doncs pel fet de fabricar peces pretensades és necessari un ciment de fraguat ràpid per a poder destensar el més aviat possible. Els ciments de categories inferiors (42, 32) incorporen pols de calissa, cosa que disminueix la resistència inicial del formigó i fa que el fraguat sigui més lent.

Per a millorar certes propietats del formigó, s'afegeixen a la mescla additius en petites quantitats. Per a accelerar el procés de secat del formigó, es fan servir productes accelerants (Chrysoxel 330/335) i per a fer més fluïda la mescla i millorar la compactació, superfluidificants (Chrysofluid Premia 150/180).

Per a una amassada de 1.350,00 Kg d'àrids s'utilitzen 90 litres d'aigua. Per tant, si el consum d'àrids previst és aproximadament de 300.000,00 Kg/dia, seran necessaris 20.000,00 l/dia d'aigua.

La matèria primera necessària per a l'elaboració de l'armadura és el ferro. Aquest pot presentar-se en barres, mallat o bé en bobines, depenent dels gruixos i de les necessitats del procés. Per a l'armadura principal, la que es col·loca al motlle un cop muntada i soldada, s'utilitzen barres de diàmetres 6, 8, 10, 12, 16, 20 i 24 mm i mallats de 15x15 cm i 20x20 cm amb diàmetres de 6 i 8 mm, com a més utilitzats, encara que també disponibles en 5 i 10 mm, mentre que per al pretensat es fan servir bobines de gruix ½ polzada.



5.1.1. Sistema de subministrament i d'emmagatzematge

L'empresa proveïdora de tots els àrids és GRAVILLERA SON AMAT. Un transportista aliè a l'empresa s'encarrega de mantenir el nivell d'àrids a totes les sitges. Tant en entrar com en sortir de la fàbrica, es pesa el camió en una bàscula situada arran de terra; d'aquesta manera es porta un control precís de l'arribada de matèries primeres. Els camions descarreguen el seu contingut dins diferents sitges, destinades a l'emmagatzematge dels àrids fins el moment del seu consum. Hi ha 5 sitges de 160 t de capacitat cadascuna: dues per a l'emmagatzematge de la sorra, una per a la grava tipus 1, una per a la grava tipus 2 i una per a les escòries procedents de l'incineradora.

El proveïdor del ciment ofereix un sistema d'aprovisionament més efectiu. La sitja de 90 t on s'emmagatzema el ciment té un sensor que connecta directament amb el proveïdor. Quan el pes de la matèria no arriba a un cert valor, és el mateix proveïdor qui ve a omplir-la. D'aquesta manera, s'evita el control de l'estat del dipòsit per part del personal de la fàbrica.

L'abastiment d'aigua es realitza mitjançant la xarxa d'aigües local. El ferro, en totes les seves modalitats (barres, mallat i bobines) es compra en cada moment al millor postor, sempre que ofereixi un producte homologat.



5.2. Descripció del procés

L'activitat consisteix en l'elaboració de peces de formigó armat. El primer pas del procés és, doncs, l'obtenció dels dos productes intermedis esmentats anteriorment (formigó i armadura). Aquest pas és comú a totes les peces, tot i que l'armadura és diferent en cada cas. Un cop elaborada la peça, es transporta fins al lloc d'emmagatzematge i posterior recollida. A la Figura 5.1 representa el diagrama general del procés industrial.

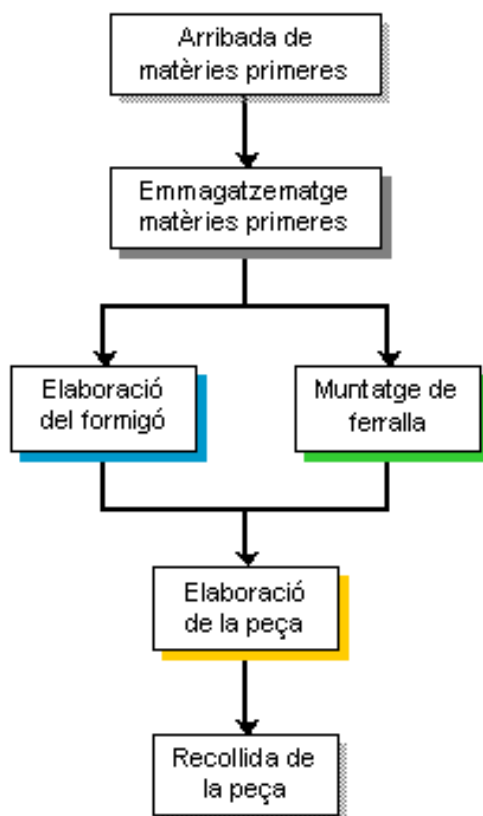


Figura 5.1: Diagrama general del procés industrial.

Les barres de ferro de diferents diàmetres, es tallen segons les especificacions pròpies de l'armat de cada peça; de la mateixa manera es talla i es plega el mallat. Tot seguit es pleguen els estreps i es col·loquen juntament amb les altres barres i mallat per tal de soldar-los i obtenir, així, l'estructura. A la Figura 5.2 es poden veure gràficament les tres passes d'aquest procés.



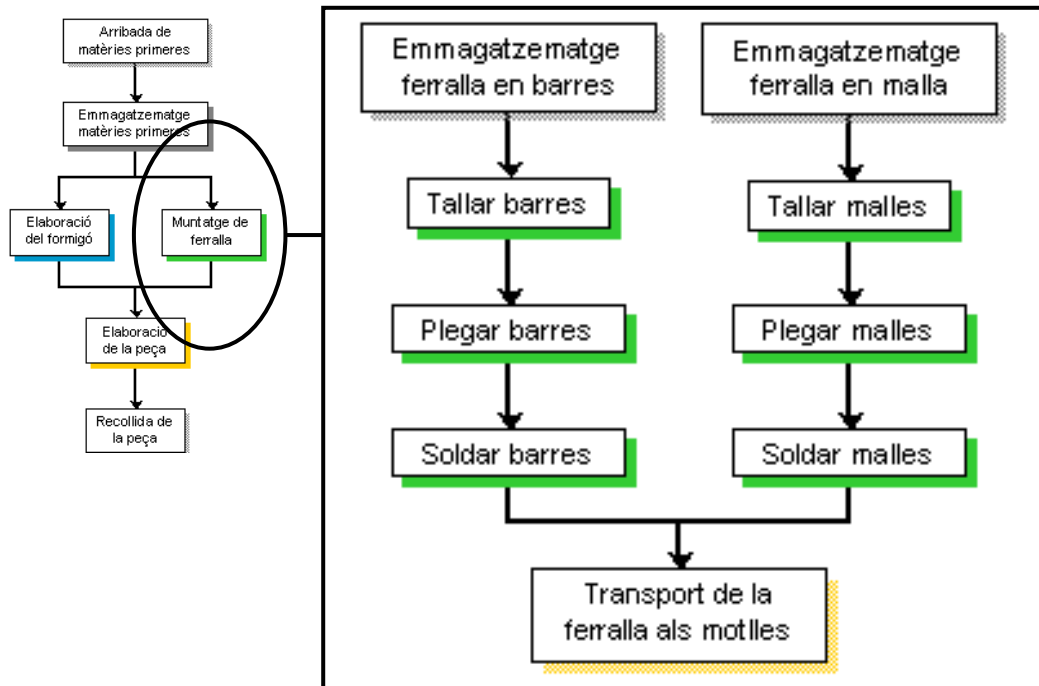


Figura 5.2: Diagrama de muntatge de ferralla

Pel que fa al formigó, un cop arribades les matèries primeres, es dosifiquen les quantitats adequades de cada tipus d'àrid i es barregen amb l'aigua, amassant fins a obtenir una mescla homogènia. Aquest procés queda representat al diagrama de la Figura 5.3.

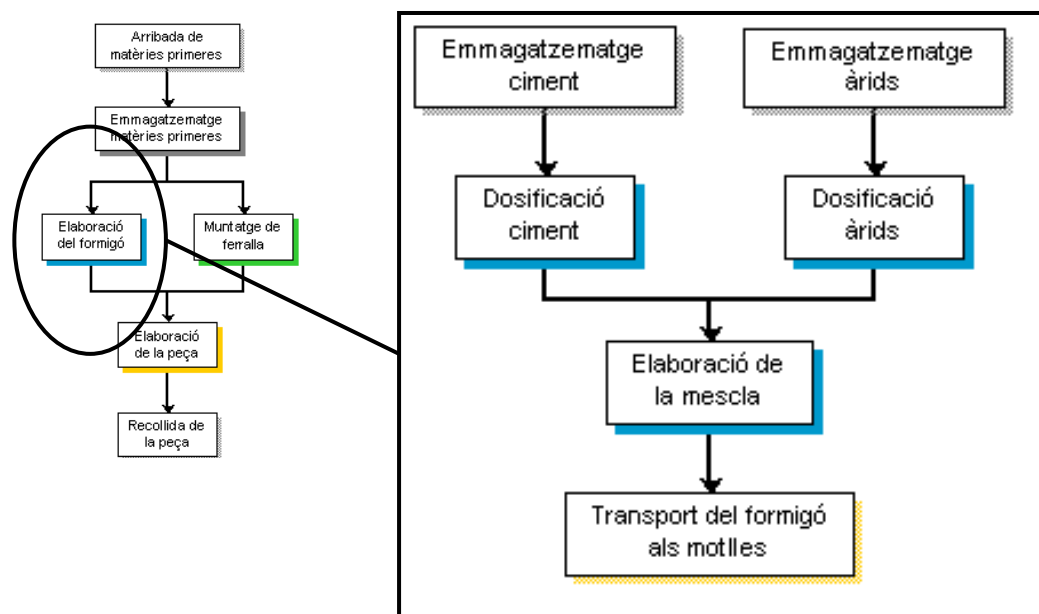


Figura 5.3: Diagrama d'elaboració de la mescla



Un cop acabada l'armadura es pot començar a elaborar la peça. Es distingeixen dos tipus genèrics de peces, segons els processos de fabricació que segueixen: les pretensades i les no pretensades. En el primer cas, després de col·locar la ferralla sobre la pista es passen els trenats per l'interior de l'armadura i es pretensen. Tot seguit es tanca el motlle i s'omple de formigó alhora que es fa vibrar per a aconseguir una bona compactació i homogeneïtat. Per tal d'accelerar el procés d'assecat s'utilitzarà un sistema de curat al vapor. A continuació es destensen els cables i es tallen els trams sobrants per a poder desemmotllar la peça i portar-la a la zona d'apilament i càrrega.

En el cas de les peces que no precisen pretensat, el procés és el mateix, exceptuant aquelles activitats referides als trenats: passar, pretensar, destensar i tallar els cables. El procés d'elaboració de les peces queda reflectit al diagrama de la Figura 5.4.

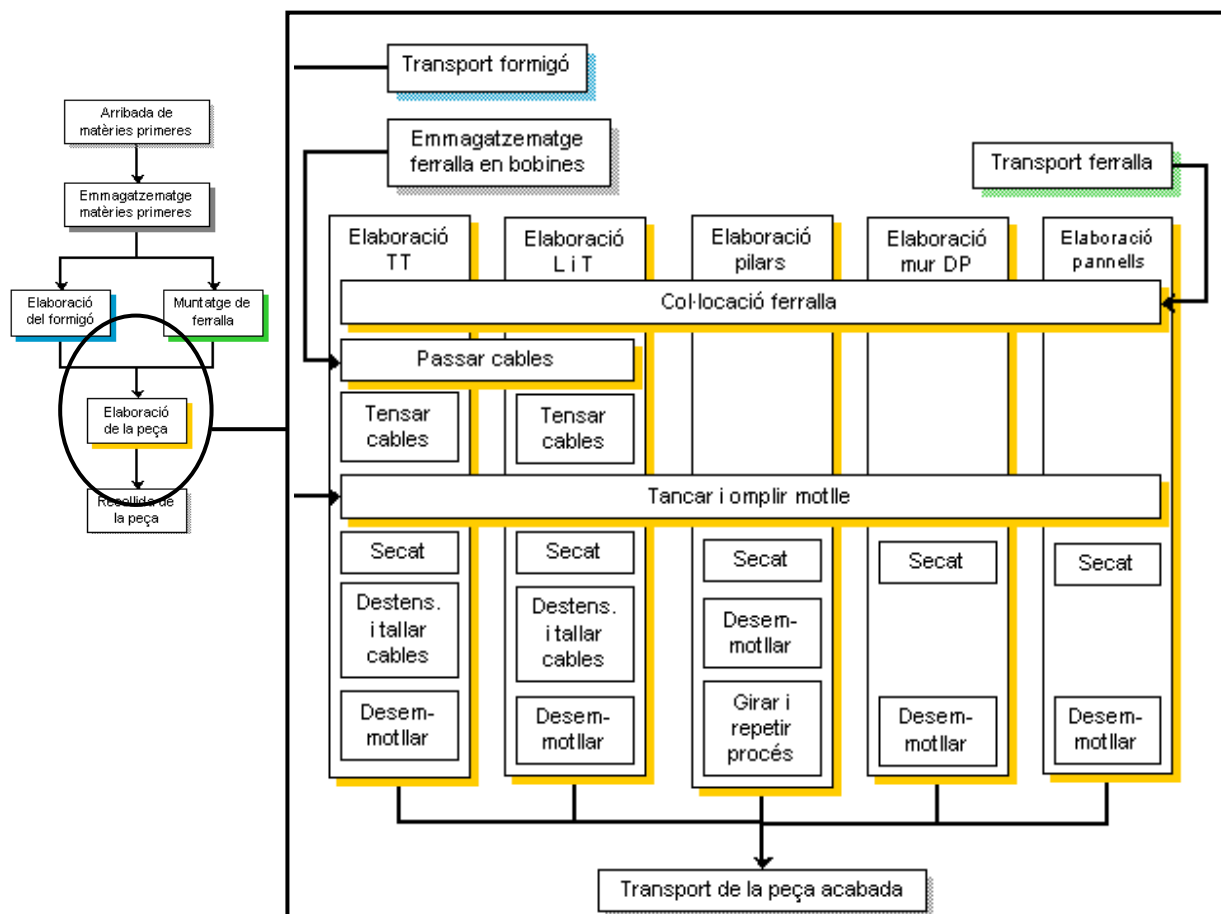


Figura 5.4: Diagrama d'elaboració de la peça



5.3. Instal·lacions

En base al procés industrial de la fàbrica, es poden distingir quatre grans instal·lacions segons l'activitat que s'hi desenvolupa: la planta de formigonat, el taller de ferralla, les pistes de fabricació i la zona d'apilament. Tot seguit es descriuen breument les característiques de cadascuna d'elles.

Planta de formigonat

Aquí estan ubicats els diferents dipòsits de matèries primeres: una sitja de ciment de 90 t i 5 d'àrids de 160 t. A la sortida de cadascuna d'elles és necessari un sistema de dosificació, que seran dues tolves-bàscula de 500 kg de capacitat en el cas del ciment i dues cintes pesadores de 2.500 kg per als àrids. Per a abastar totes les pistes de fabricació són necessàries dues formigoneres de 1250 l, alimentades per una tolva i una cinta cadascuna. Sota cada formigonera s'instal·la una tolva fixa que funciona com a pulmó per tal q en tot moment hi hagi material disponible. El transport del formigó fins als motlles es realitza mitjançant quatre cubilots de 5000 kg de capacitat unitària que es desplacen horitzontalment sobre unes guies. Un cop a la pista de destí, són aixecats i dirigits pel pont grua corresponent per a abocar la massa dins el motlle (veure les fitxes de màquines a l'Annex B i la Figura 5.5 al final d'aquest punt).

Taller de ferralla

Per tal d'elaborar la ferralla que farà d'element estructural a les peces de formigó armat, és necessari un taller on es puguin fer totes les operacions escaients: tallar, plegar i soldar. Aquest espai ha de permetre la manipulació de barres i estreps de fins a 12 metres de longitud i ha de ser capaç d'alimentar totes les pistes de fabricació.

La maquinària escaient per a realitzar aquestes operacions és la següent: una talladora per a barres de fins a 30 mm de diàmetre, una plegadora per a barres de fins a 24 mm de diàmetre, un soldador portàtil de fil, bancals de treball, utilitatges, una màquina talladora de malla i una plegadora de malla (veure les fitxes de màquines a l'Annex B i la Figura 5.5 al final d'aquest punt).

Un cop treballada la ferralla, es transportarà amb un pont grua de 8 t fins a una zona d'emmagatzematge, des d'on s'agafarà per a la seva posterior utilització. El transport final fins a les pistes de fabricació es durà a terme mitjançant tres carros manuals.

Pistes de fabricació



Forjat pretensat del tipus "TT". Per a la fabricació del forjat pretensat del tipus "TT", es construirà una pista de 100 m de longitud. Està prevista la instal·lació d'un motlle de tota la longitud de la pista i 2,50 m d'amplada útil. Permet la fabricació de forjats d'alçada variable de 30 cm a 100 cm, regulable cada 10 cm (veure fitxa de motlle "TT" a l'Annex B). A cada extrem del motlle s'instal·larà un capçal de tensió autoportant que permeti una tensió màxima de 500 t; els capçals tensors estiren aquests cables un a un fins a una tensió d'unes 20 t cada cable. La longitud total del motlle, inclosos els capçals, serà de 105 m, havent de preveure un espai suficient a cada extrem per a la col·locació de les bobines de cable per al pretensat.

Aquest motlle permet la fabricació simultània de diverses peces de longituds variables, amb un màxim de 30 m de llum. Cada peça es separa de la següent col·locant, a la distància adequada per a la longitud desitjada, un separador de formigonat. Els separadors tenen els forats necessaris per a passar els cables trenats, de manera que és possible pretensar simultàniament totes les peces que s'estiguin fent en una mateixa pista. El motlle compta amb vibradors d'aire comprimit per a una bona compactació del formigó i amb una instal·lació de curat al vapor per tal d'accelerar el procés d'assecat.

Per tal de simplificar la feina de fer passar els cables tensors per dins l'estructura de ferralla – barres i estreps –, es farà servir una màquina per empènyer el fil. Aquesta màquina és capaç d'empènyer un sol cable cada vegada, mentre el desenrotlla de la bobina. És necessari que un operador acompanyi l'extrem del fil en avançar per la pista d'emmotllat, per tal de garantir la seva correcta col·locació als forats dels separadors i als capçals d'ancoratge, però sense l'esforç que suposaria desenrotllar i estirar el cable al llarg dels 100 m de pista.

Per a la realització de tots els moviments que calgui fer a la pista (col·locació de ferralla, omplenat dels motlles, manipulació de la peça acabada...) seran necessaris dos ponts grua de 16 t cadascun. Aquests es mouen en paral·lel per la pista sobre les mateixes guies, i poden treballar alhora o bé independentment un de l'altre.

Jàsseres pretensades tipus "T" i "L". Per a la fabricació de jásseres pretensades del tipus "T" invertida i "L" portatorjats, ambdues d'alçada variable entre 60 i 110 cm, serà necessari un sol motlle, amb accessoris intercanviables, de 100 m de longitud. L'alçada de sòcol de recolzament dels forjats és de 30 cm, mentre que la base de les jásseres serà regulable entre 50 i 90 cm (veure fitxa de motlle "T" i "L" a l'Annex B). En aquest cas, els capçals de tensió no seran autoportants, sinó que s'instal·laran empotrats al terra. La seva tensió màxima serà de 800 t. Un d'aquests capçals és totalment fix, mentre que l'altre ha de tenir una part mòbil per tal de permetre el destensat dels cables abans de l'operació de tall. La longitud total del conjunt format pel motlle i els capçals serà aproximadament 105 m, havent de preveure un espai suficient a cada extrem per a la col·locació de les bobines de cable per al pretensat.



Aquest motlle permet la fabricació simultània de varies peces de longituds variables, amb un màxim de 20 m de llum. Cada peça es separa de la següent col·locant, a la distància adequada per a la longitud desitjada, un separador de formigonat. Els motlles inclouen un sistema de bloqueig superior i inferior, així com vibradors d'aire comprimit i curat al vapor. Com en el cas del forjat "TT", seran necessaris dos ponts grua de 16 t.

Pilars. Per a la fabricació de pilars armats de fins a 15 m d'alçada, s'instal·laran dues bancades de motlles de 36 m de longitud cada una, podent obtenir quatre pilars alhora. Les dimensions possibles són: 50x50 cm, 60x60 cm, 60x70 cm i 60x80 cm. Els motlles permeten variar la posició de les mènsules als dos laterals, així com les situades a la cara superior de formigonat; també és possible fabricar pilars sense mènsules.

Pel fet que els pilars no són pretensats, no seran necessaris capçals tensors; les bancades van simplement collades a la solera. Els motlles estan dotats de vibradors pneumàtics i d'una instal·lació de curat de vapor, amb la possibilitat de parcialitzar el seu ús en cas de fer servir només part de la pista. Per a efectuar els moviments de les peces seran necessaris dos ponts grua de com a mínim 16 t.

Mur DP, prellosa, panells de tancament i mur de contenció "L". TUBOS Y BLOQUES FIOLE S.A. ja fabrica actualment aquestes peces a la fàbrica existent, de manera que no serà necessària la compra de nous motlles sinó que es traslladarà tota la pista a la nova fàbrica. La pista actual està dotada de: tres taules de 24 m de longitud i 2,5 m d'amplada útil i una de 12x2,5 m; totes elles permeten fabricar qualsevol dels quatre tipus de peces (taules universals), segons la demanda. Per a la manipulació de les peces es fan servir dos ponts grua de 12,5 t que, juntament amb les taules, es traslladaran de la fàbrica actual.

Zona d'apilament

Per tal de traslladar les peces acabades des de les pistes de fabricació fins a la zona d'apilament i posterior recollida, es fan servir dues plataformes (veure figura 5.5). La col·locació de les peces dins aquesta zona i la seva càrrega als camions es realitza gràcies a dos ponts grua de 20 i 26 t respectivament (les fitxes de màquines es troben a l'Annex B).



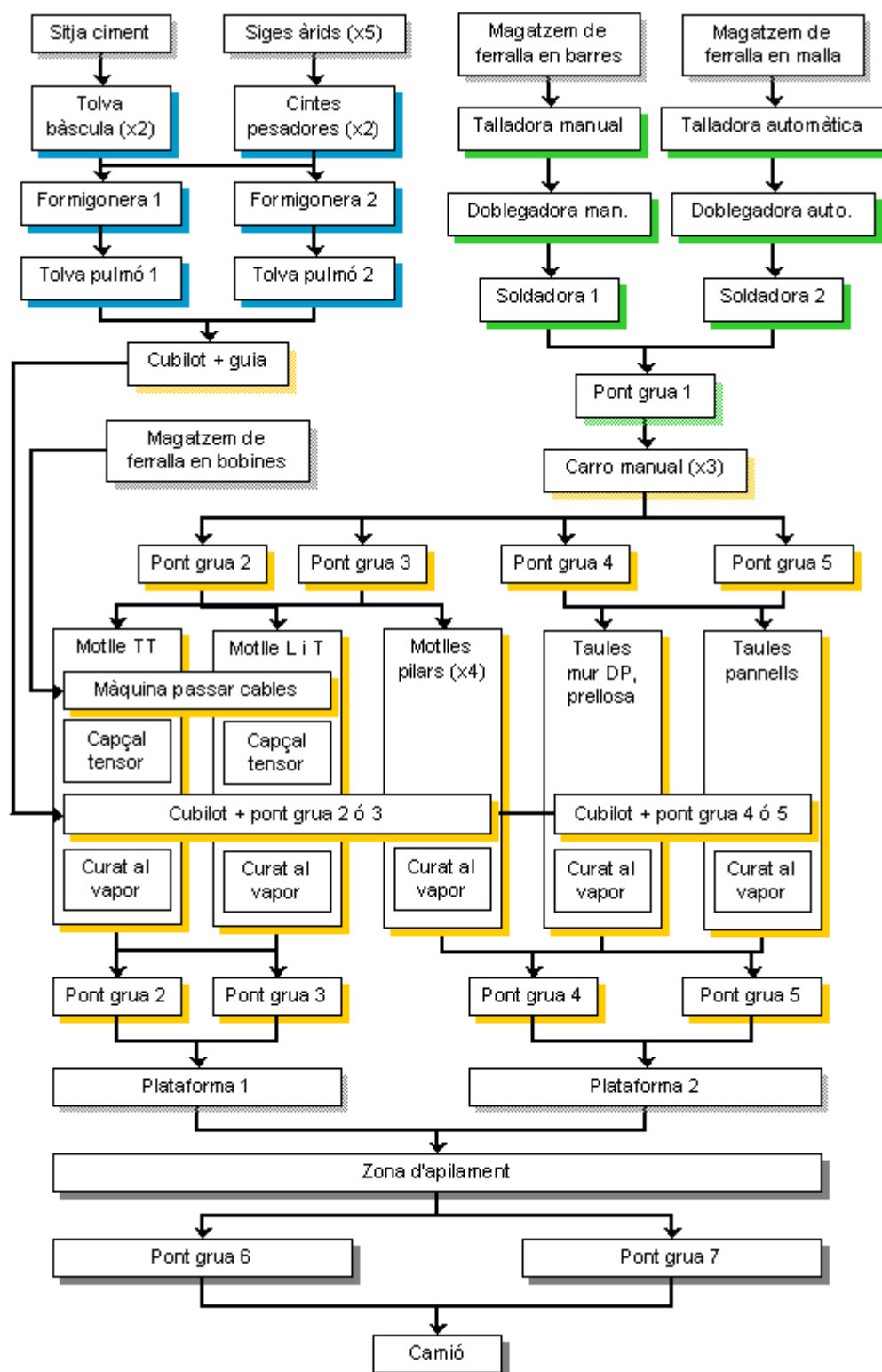


Figura 5.5: Diagrama de màquines



5.3.1. Diagrames de flux

Com ja s'ha explicat abans, el primer pas del procés és la dosificació de les matèries primeres. En una amassada es posen aproximadament 380 Kg de ciment, 1.800 Kg d'àrids, dels quals un 60% són graves (tipus 1 i 2) i un 40% arena, uns 70 litres d'aigua i un 1% del pes del ciment d'additius. La proporció d'escòries d'incineradora està limitada a un màxim del 5% del pes de l'arena. El temps mig per a obtenir una mescla homogènia és de 3 min. Per tal de tenir formigó disponible en tot moment per a omplir el cubilot, es disposa d'una tolva fixa sota la formigonera que actua com a pulmó. Veure la Figura 5.6.

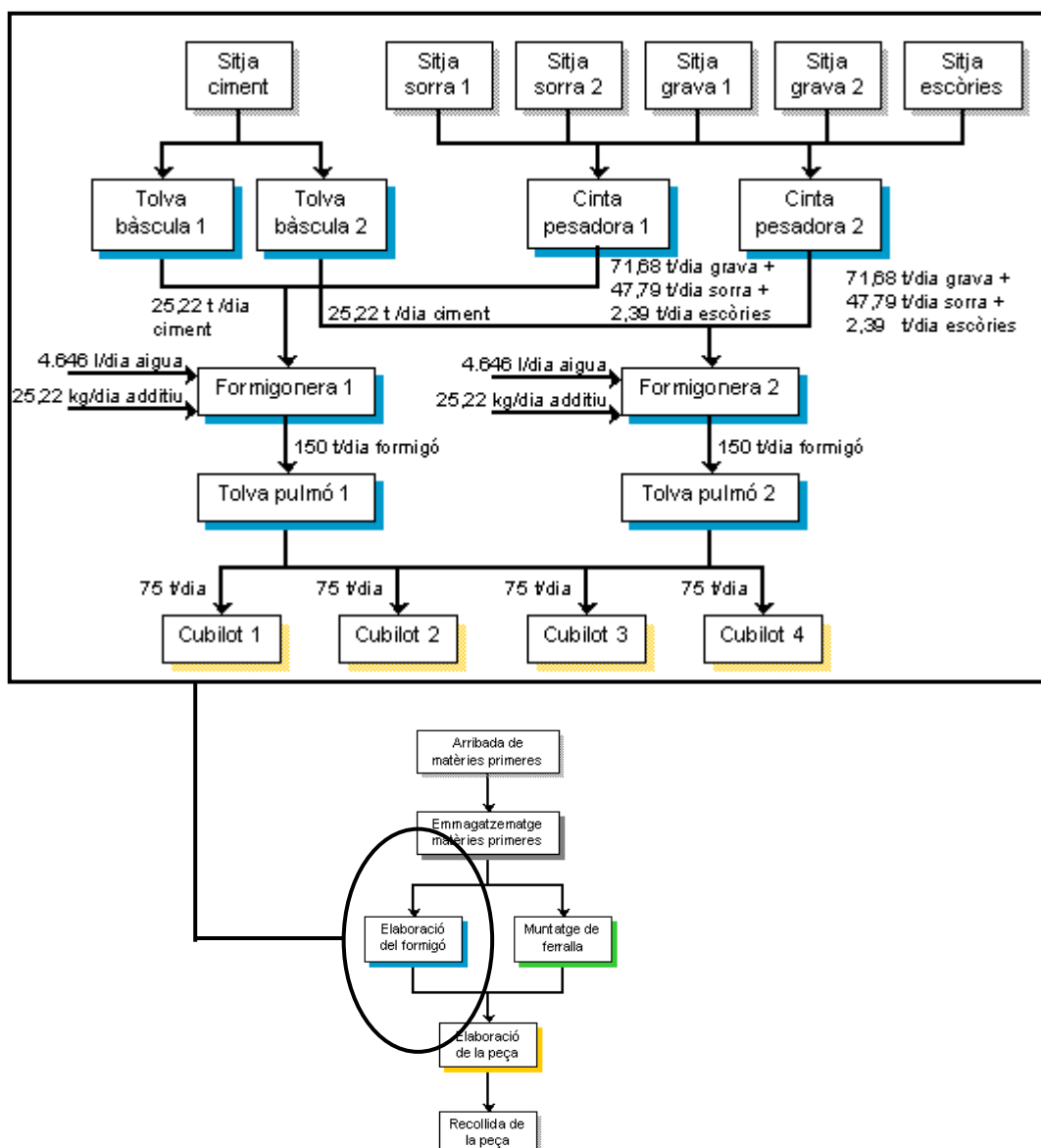


Figura 5.6: Diagrama de flux d'elaboració del formigó.



Pel que fa a l'elaboració de la ferralla, es pot considerar que la producció serà de 5 t/dia, de les quals 3 provenen de ferro en barres i la resta és mallat de ferro. A la Figura 5.7 es representa el corresponent diagrama de flux.

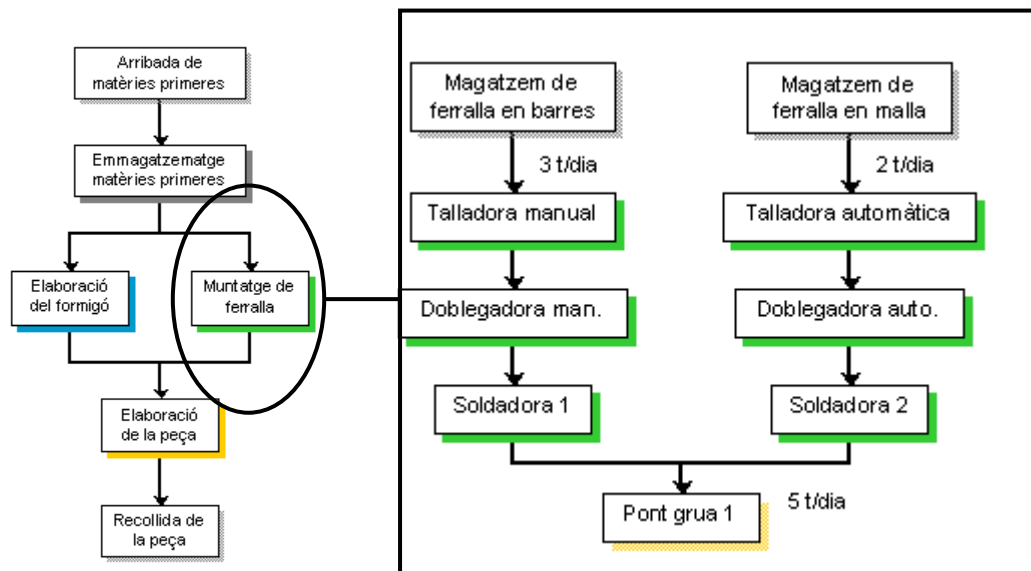


Figura 5.7: Diagrama de flux d'elaboració de ferralla.

Per a la fabricació de peces pretensades, es col·loca la ferralla sobre el bancal del motlle. Tot seguit, es fan passar els cables per al pretensat amb l'ajut d'una màquina per a empènyer-los. Els separadors de formigonat estan dotats de forats per a fer passar aquests trenats.

Quan l'ànima de la peça està a punt, es procedeix al muntatge i fixació dels laterals del motlle, realitzant les correccions necessàries per a obtenir una peça de les dimensions desitjades. A cada pista de fabricació es faran diverses peces alhora col·locant els separadors, que determinaran la longitud de cada una.

Posteriorment s'omple el primer tram de pista amb l'ajut del cubilot, activant la vibració del motlle per tal de compactar el formigó. En el cas de les jàsseres tipus "TT", en tractar-se d'un motlle fix que ocupa tota la pista, es poden omplir, una a una, totes les cavitats. Per a les jàsseres "L" i "T", en canvi, el motlle no cobreix tota la pista alhora, llavors el procés és el següent: s'omple el primer tram, es deixa assecar unes 4 hores amb vapor, es retira el motlle per a tornar-lo a muntar més endavant a la mateixa pista, i es tornen a omplir les peces que quedin per fer.

Per a l'assecat de la peça els motlles es tapen amb una lona i es realitza el curat, fent circular el vapor per sota els bancals. Amb aquest sistema es redueix el temps d'assecat



aproximadament un 25% respecte al mètode tradicional (assecat a l'aire amb additius acceleradors). Han de passar unes 17 o 18 hores abans de poder destensar els cables. En aquest moment la resistència característica del formigó és aproximadament 350 Kg.

La producció diària de peces és aproximadament 310 t. Les proporcions dels diferents tipus de peces variaran amb les comandes. Veure la Figura 5.8, on es mostra el diagrama de flux corresponent.

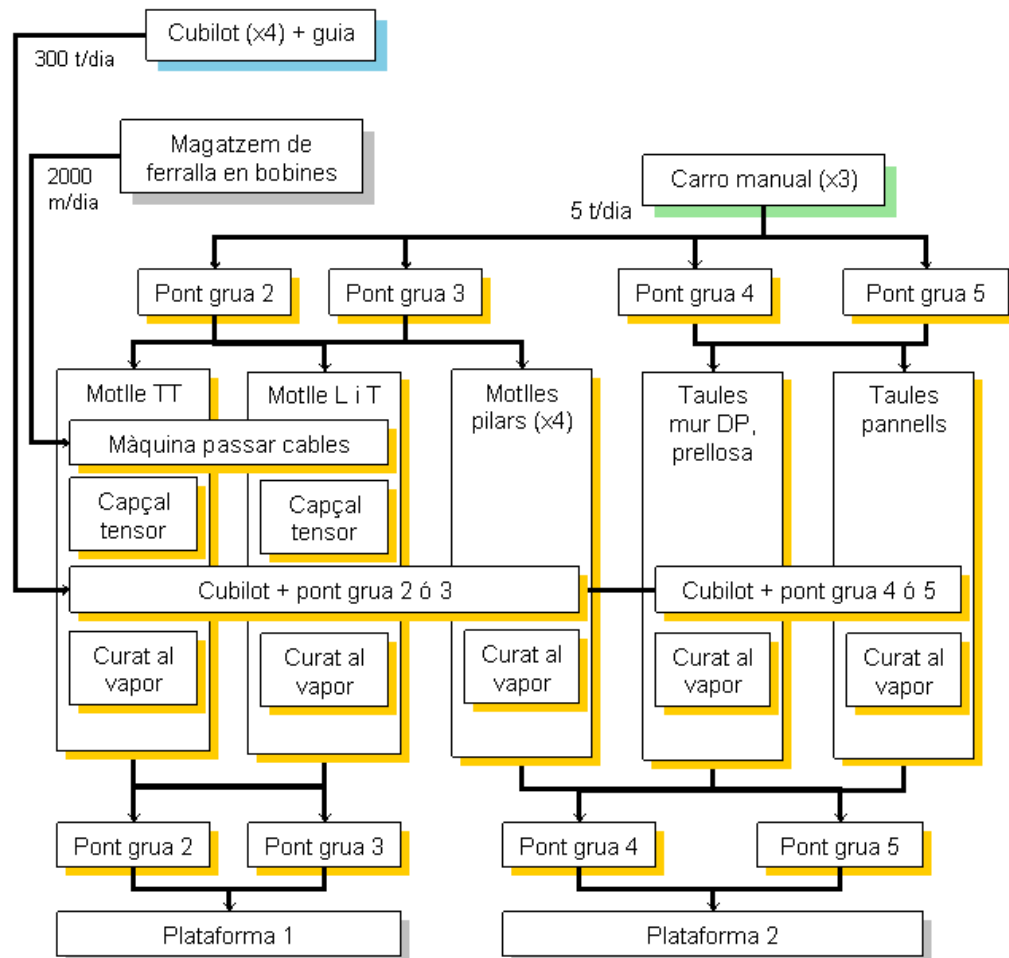


Figura 5.8: Diagrama de flux de la fabricació.

5.3.2. Fitxes de màquines

Totes les fitxes de màquines es troben a l'Annex B.



5.4. Alternatives de distribució en planta

Amb l'objectiu d'optimitzar la distribució en planta, aquesta es planteja sobre un terreny ideal, sense restriccions de superfície ni geometria de la parcel·la. Un cop obtinguda la distribució ideal es buscarà el terreny més adient per a la seva construcció.

5.4.1. Taula relacional d'activitats

Per tal de generar propostes per a la distribució en planta és important determinar quines són les diferents activitats que es realitzaran a la implantació i definir les relacions de proximitat adequades entre totes elles per a un bon flux de matèries i de persones. En la Taula 5.3 es mostren les relacions entre les activitats, indicant amb una lletra la proximitat recomanable i amb un número la seva causa, com es veu a la llegenda de la Taula 5.2.

CAUSES DE RALACIÓ	
1.	Utilització d'equips comuns.
2.	Recorregut ocasional del personal.
3.	Sorolls, vibracions, fums, etc.
4.	Inspecció o control.
5.	Recorregut del personal.
6.	Recorregut del producte o matèria.
7.	Relacions administratives.
8.	Processos no relacionats.
9.	Recorregut excepcional del producte.
10.	Subministrament.
11.	Raons estètiques.

Taula 5.2: Llegenda causes de relació.



absolutament necessària (A), és la que existeix entre les oficines (1) i la bàscula (13), doncs és aconsellable, per part del personal administratiu, tenir un contacte visual amb els camions que entren i surten de la fàbrica per portar un control de les matèries primeres i dels productes acabats.

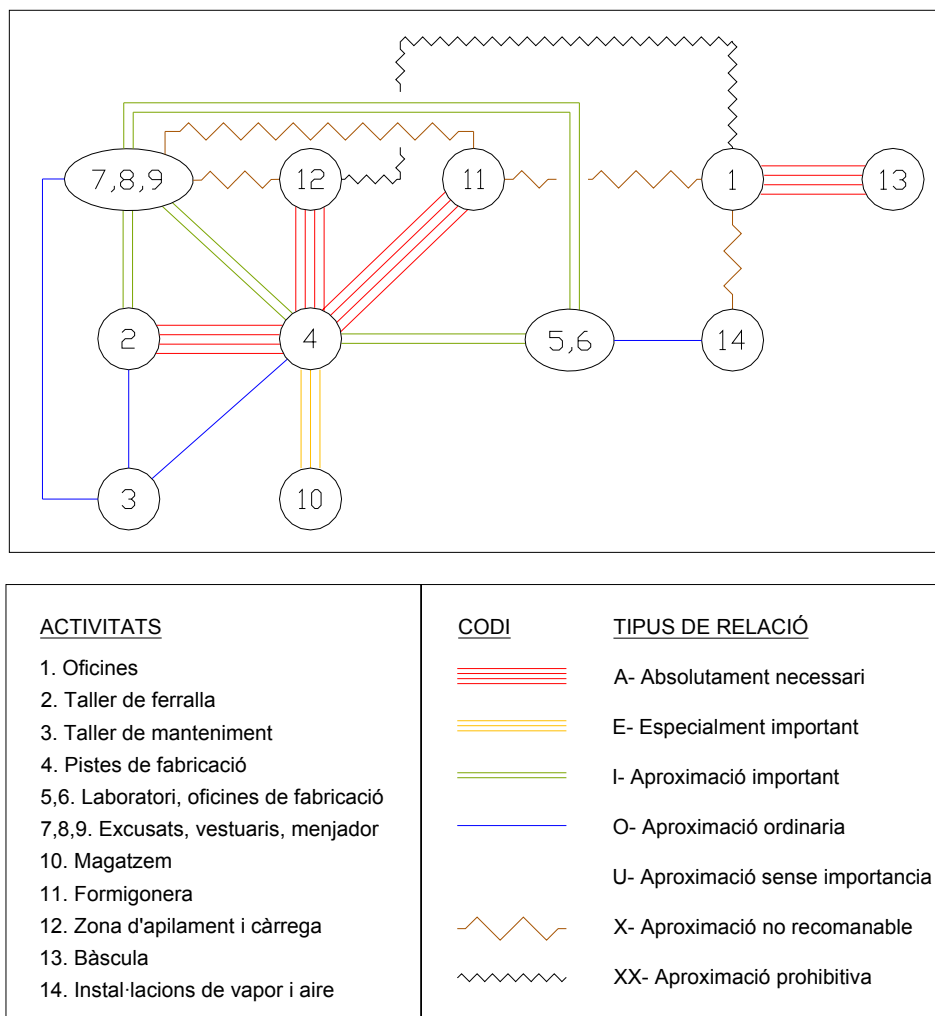


Figura 5.9: Diagrama relacional d'activitats

Pel que fa a relacions de distanciament, la que destaca és l'aproximació prohibida (XX) de les oficines (1) amb la zona d'apilament i càrrega (12) degut al gran soroll que s'emet en aquesta última activitat. N'hi ha d'altres amb una proximitat no recomanable, com els serveis (7, 8, 9) amb la formigonera (11) i aquesta amb les oficines.



5.4.3. Diagrama relacional d'espais

Per tal de fer una adequada valoració de l'espai necessari per a dur a terme cada activitat, s'ha fet un estudi del material i ocupació necessaris per a realitzar-la, tenint en compte la maquinària i el personal (Taula 5.4).

CODI	NOM DE L'ACTIVITAT	UBICACIÓ PREFERENT	NECESSITATS CONSTRUCT.	SUPERF. APROX. (m ²)
1	Oficines	Indiferent	Cobert	350
2	Taller de ferralla	Planta baixa	Cobert	900
3	Taller de manteniment	Planta baixa	Cobert	180
4	Pistes de fabricació	Planta baixa	Cobert	5500
5	Laboratori	Indiferent	Cobert	50
6	Oficines fabricació	Indiferent	Cobert	70
7	Excusats	Indiferent	Cobert	40
8	Vestuaris	Indiferent	Cobert	80
9	Menjador	Indiferent	Cobert	80
10	Magatzem	Planta baixa	Cobert	150
11	Formigonera	Planta baixa	-	460
12	Z. d'apilament i càrrega	Planta baixa	Descobert	4200
13	Bàscula	Planta baixa	-	45
14	Instal. d'aire i vapor	Planta baixa	Cobert	120

Taula 5.4: Resum d'activitats i les seves característiques.



A partir de la valoració de superfícies i el diagrama relacional d'activitats anterior s'ha obtingut el diagrama relacional d'espais de la Figura 5.10. Aquest nou diagrama és una millor aproximació del que serà una alternativa de distribució en planta de les instal·lacions.

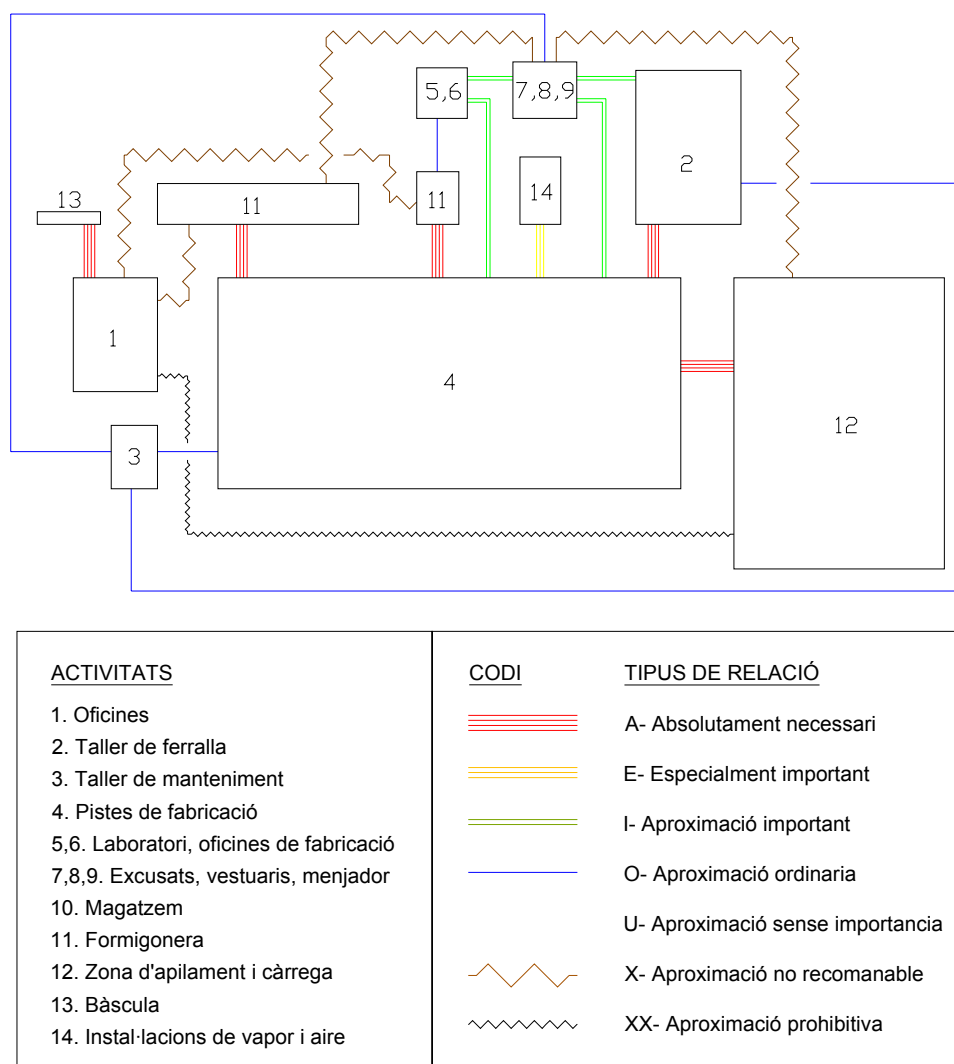


Figura 5.10: Diagrama relacional d'espais



5.4.4. Alternatives per a la distribució en planta

A partir del diagrama relacional d'espais s'estudien diferents possibilitats de distribució per a les activitats, segons la seva relació de proximitat i la superfície ocupada per cada una d'elles. A continuació es mostren algunes d'aquestes alternatives per a la distribució en planta. Veure les figures 5.11, 5.12 i 5.13.

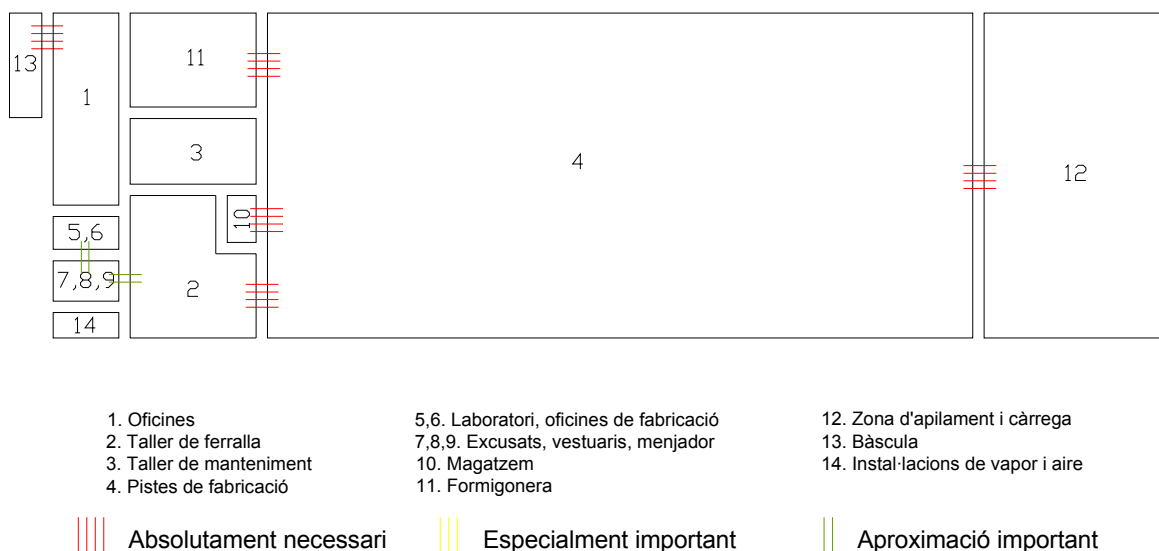


Figura 5.11: Distribució en planta; alternativa 1.

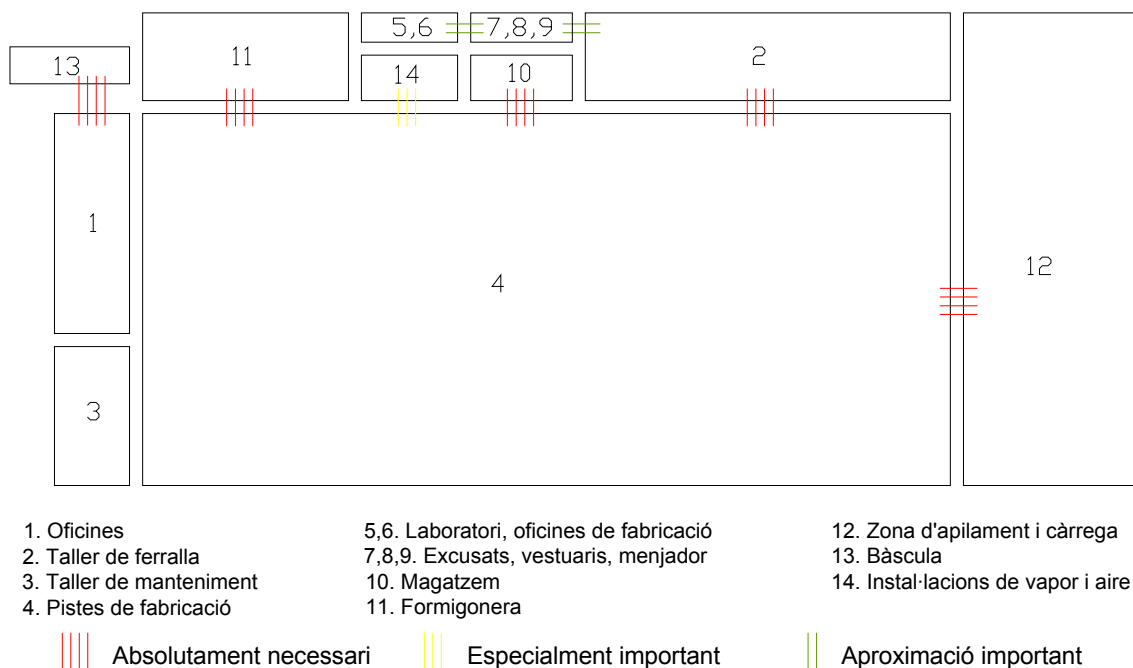


Figura 5.12: Distribució en planta; alternativa 2.



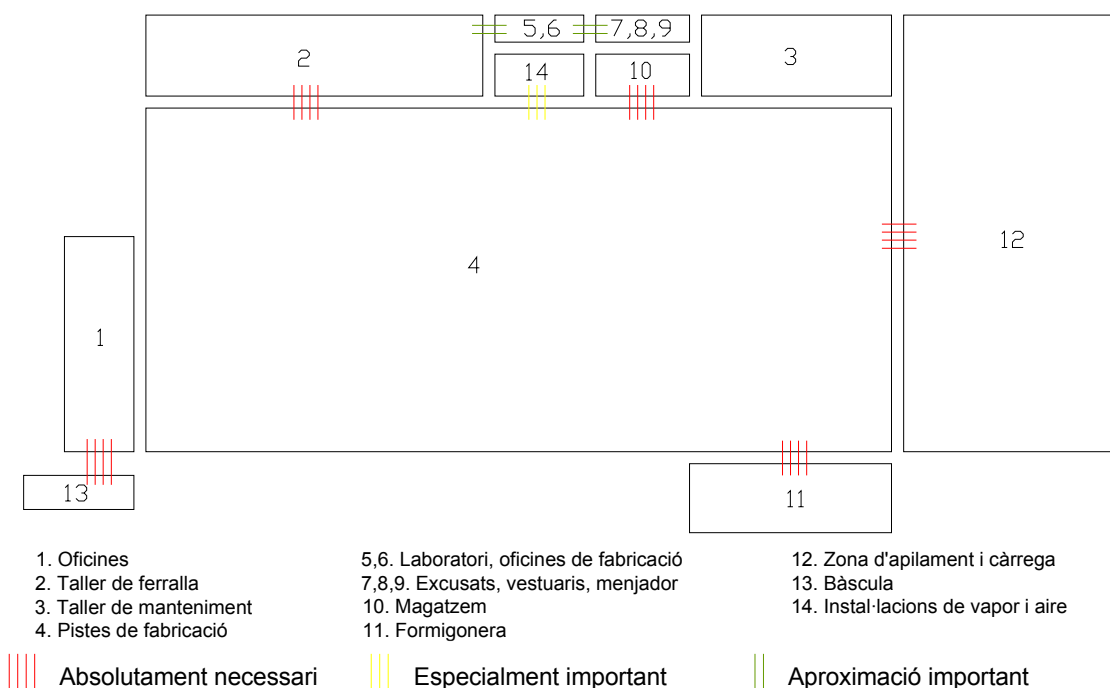


Figura 5.13: Distribució en planta; alternativa 3.

Es pot observar que les tres alternatives presenten una configuració semblant: el centre sempre està ocupat per les pistes de fabricació (4) i al seu voltant es distribueixen la resta d'activitats, tot respectant les seves relacions de proximitat i distanciament. En la primera alternativa s'han agrupat totes les activitats a la capçalera de pista, deixant lliures els costats. A la segona, hi ha un respecte més acurat de les distàncies, aconseguint una distribució més compacta. Pel que fa a la tercera distribució, s'ha procurat ubicar totes les activitats relacionades amb fabricació als costats de les pistes.

Analitzant les tres solucions, l'última alternativa és la menys adequada ja que no s'aprofita suficientment la superfície, deixant un espai innecessari entre la bàscula (13) i la central de formigonat (11). La primera opció presenta una configuració compacta, amb l'inconvenient de tenir l'oficina de fabricació massa lluny de les pistes de fabricació. La segona alternativa resol aquest inconvenient pel fet de tenir totes les instal·lacions al voltant de les pistes, aconseguint així una compacitat adequada.



5.5. Descripció i justificació de la distribució en planta definitiva

La distribució de la planta definitiva segueix els fluxes de producció: des de l'arribada de les matèries primeres (àrids i ciment) fins a la producció dels elements prefabricats, el seu apilament i la seva posterior expedició. Tanmateix, s'han inclòs a la distribució definitiva espais per a futures ampliacions.

Tal com es reflecteix a la Taula 5.4, algunes activitats s'han d'ubicar necessàriament en una zona coberta, mentre que d'altres no. Aquestes últimes són: la zona d'apilament i càrrega, la central de formigonat i la bàscula. Davant la possible indiferència d'algunes d'elles, s'ha optat per deixar-les descobertes per tal d'evitar costos innecessaris.

Pel que fa a les activitats que s'han de cobrir es distribueixen, per raons constructives, en cinc mòduls principals: Nau 1, Nau 2, Nau 3, Oficines i Serveis. La superfície construïda que correspon a cadascun d'ells es mostra a la Taula 5.5.

MÒDUL	PB (m²)	PP (m²)	TOTAL (m²)
Nau 1	3.049,68	-	3.049,68
Nau 2	2.748,47	-	2.748,47
Nau 3	932,98	-	932,98
Oficines	206,80	206,80	413,60
Serveis	404,57	404,57	809,13
TOTAL	7.342,49	611,37	7.953,86

Taula 5.5: Resum de superfícies construïdes dels mòduls.

Els mòduls Nau 1, 2 i 3 queden diàfans per a maximitzar l'espai per a fabricació i afavorir la llibertat de moviments. El mòdul d'Oficines, es destina a la ubicació de les oficines d'administració i gerència, així com totes les dependències d'atenció al públic. El mòdul de Serveis inclou les instal·lacions necessàries per al personal, les oficines de producció, estances per a la instal·lació de maquinària, magatzems interns i altres serveis. No es preveu l'execució de planta soterrani en cap dels mòduls.



Les activitats descobertes es distribueixen al voltant de les naus segons les proximitats establertes amb altres activitats. La relació de superfícies útils de tota la planta es resumeix a la Taula 5.6 i es pot veure gràficament en els plànols corresponents.

Descripció	Sup. Útil
<u>Mòdul Nau 1</u>	
Nau Diàfana	2.957,37 m ²
Quadre Elèctric i Est.Transf	47,31 m ²
Total Nau 1	3.004,68 m²
<u>Mòdul Nau 2</u>	
Nau Diàfana	2.730,51 m ²
Total Nau 2	2.730,51 m²
<u>Mòdul Nau 3</u>	
Nau Diàfana	913,82 m ²
Total Nau 3	913,82 m²
<u>Mòdul Oficines</u>	
Planta Baixa	
Oficina 1	13,13 m ²
Oficina 2	14,07 m ²
Administració	44,01 m ²
Recepció	45,31 m ²
Sala d'espera	18,05 m ²
Arxiu	8,54 m ²
Vestíbul	13,64 m ²
Excusat	7,88 m ²
Habitació neteja	3,05 m ²
Escala	8,16 m ²
Planta Pis	
Oficina 1	52,15 m ²
Oficina 2	16,90 m ²
Oficina 3	25,82 m ²
Sala de Reunions	35,30 m ²
Habitació neteja	3,05 m ²



Habitació magatzem	3,06 m ²
Habitació cafè	3,31 m ²
Vestíbul 1	16,53 m ²
Vestíbul 2	5,31 m ²
Excusat 1	5,12 m ²
Excusat 2	5,05 m ²
Escala	8,16 m ²
Total Oficines (PB+PP)	355,60 m²
<u>Mòdul Serveis</u>	
Planta Baixa	
Caldera	78,32 m ²
Laboratori	48,78 m ²
Local de primers auxilis	20,30 m ²
Habitació auxiliar	10,68 m ²
Excusat primers auxilis	7,12 m ²
Excusats	14,47 m ²
Vestíbul i Escala	14,94 m ²
Passadís 1	20,80 m ²
Magatzem	152,68 m ²
Planta Pis	
Oficina de producció 1	29,47 m ²
Oficina de producció 2	36,63 m ²
Central d'aire comprimit	41,56 m ²
Excusats	5,54 m ²
Passadís 1	33,20 m ²
Passadís 2	14,56 m ²
Vestíbul i Escala	14,94 m ²
Dutxes i Excusats	41,03 m ²
Menjador	78,13 m ²
Vestuari	75,21 m ²
Total Serveis (PB+PP)	738,36 m²
<u>Activitats exteriors</u>	
Zona d'apilament i càrrega	3.429,21 m ²
Central de formigonat	460,13 m ²
Bàscula	45,00 m ²



Aparcament	1.781,40 m ²
Zones de pas	7.984,09 m ²
Total Activitats exteriors	13.699,83 m²
TOTAL SUPERFÍCIE ÚTIL = 21.442,80 m²	

Taula 5.6: Relació de superfícies útils de la planta

5.5.1. Mòdul Nau 1

Aquest mòdul és una nau diàfana on es col·locaran, de forma paral·lela, les pistes de fabricació per al forjat pretensat “TT”, les jàsseres pretensades “T” i “L” i els motlles per als pilars (veure plànol nº 3d de distribució en planta) L'amplada d'aquesta nau inclou un espai lliure suficient per a la ubicació d'una nova pista per a jàsseres “T” i “L” en un futur si la demanda ho requereix. Paral·lelament a les pistes de fabricació, hi haurà una plataforma que traslladarà les peces acabades a la zona d'apilament. Es preveu espai suficient a la capçalera de pista per a l'arribada del cubilot.

A l'extrem oposat a la zona d'apilament i càrrega, s'ubicarà el taller de manteniment per reparar els possibles desperfectes dels motlles i les peces. Els dos ponts grua de 16 t que s'instal·laran sobre les pistes es faran servir per a la realització dels moviments necessaris en el procés de fabricació.

5.5.2. Mòdul Nau 2

És una nau diàfana. Es dissenya d'aquesta manera per tal que la col·locació dels elements que es traslladen de la fàbrica antiga puguin ser aprofitats i distribuïts en les mateixes posicions. Els dos ponts grua de 12,5 t són els que determinen l'amplada necessària d'aquest mòdul, doncs van penjats de les mènsules dels pilars. Les taules universals que es traslladen permeten la fabricació de prellosa, mur DP, panells de tancament i murs de contenció en “L”.

Com al mòdul Nau 1, es comptarà amb una plataforma per al moviment de les peces acabades a la zona d'apilament. La fabricació dels murs DP es realitza en dues etapes una per a cada cara, amb un gir de 180°. Per tal de poder realitzar aquest gir, es deixarà un espai lliure al costat de la taula.



5.5.3. Mòdul Nau 3

En aquest mòdul s'ubicarà el taller de ferralla. Per a l'elaboració de les armadures i els moviments escaients en el taller, es comptarà amb un pont grua de 8 t. Un cop treballada la ferralla, es transportarà amb un carro manual fins a la zona d'emmagatzematge, situada a prop de la pista de fabricació, des d'on s'agafarà per a la seva posterior utilització. D'aquesta manera el taller queda lliure d'estocs.

5.5.4. Mòdul Oficines

A la part frontal de la nau s'instal·laran les oficines, de manera que siguin visibles des del carrer i quedin lluny de la zona d'apilament i càrrega, per qüestió de soroll i per no haver de travessar tota la nau per accedir-hi. D'aquesta manera, els clients també tenen accés directe a les oficines.

Pel que fa a la distribució interna, aquest mòdul comptarà amb dues plantes; a la planta baixa estaran els arxius, l'administració i l'atenció als clients, i a la planta pis la sala de reunions i les oficines. Per més detalls veure plànol 3c.

5.5.5. Mòdul Serveis

Per tal que totes les instal·lacions per al personal estiguin a prop de les àrees de producció però sense interferir en els fluxos, s'han unificat dins un mateix edifici. Aquest mòdul està ubicat entre la central de formigonat i el taller de ferralla, i també compta amb la caldera, el laboratori, el magatzem i la central d'aire comprimit (veure plànol 3c).

Tal i com s'ha reflectit en la taula 5.6, té dues plantes. A la segona planta s'ubicaran les oficines de fabricació i les instal·lacions per al personal com el menjador, vestuari, dutxes i excusats, mentre que a la primera hi haurà la resta d'instal·lacions.

5.5.6. Activitats exteriors

Zona d'apilament i càrrega. El sistema de producció per encàrrec no contemplarà la possibilitat de tenir grans estocs de material acabat, però tot i això l'àrea d'apilament ha de ser suficientment àmplia com per a funcionar com a pulmó des del moment de desemmotllar una peça fins a la seva posterior recollida per part del client. Tenint en compte les dimensions de les peces fabricades i la dificultat de maniobra que això comporta, serà necessària una gran superfície el més diàfana possible.

La zona d'apilament i càrrega estarà formada per dos pòrtics de diferents amplades situats en direcció transversal respecte a la línia de producció. Al primer pòrtic, de 17 m d'amplada i equipat amb un pont grua de 20 t, es situaran els elements de menys pes i dimensions,



mentre que en el segon, de 25 m d'amplada i amb un pont grua de 26 T, es situaran els elements més llargs i pesats.

Els elements de longitud superior a 25 m i que pesin més de 26 t es col·locaran a cavall entre els dos pòrtics i s'utilitzaran els dos ponts grua (20 i 26 t) per a la seva elevació. La disposició de la zona d'apilament i càrrega en sentit ortogonal al de les naus de producció facilita les operacions de càrrega i transport i, a més, permet ampliar aquesta zona independentment de les àrees de producció.

Central de formigonat. S'ubicarà a una cantonada exterior oposada a la zona d'apilament i càrrega (veure Figura 5.13) i estarà formada per dues formigoneres capaces de treballar alhora, per tal de poder abastir totes les pistes de fabricació. Per tal de fer arribar el cubilot a la capçalera de cada pista s'instal·larà una guia que travessi totes les naus.

Les formigoneres es col·locaran a una alçada que permeti la futura instal·lació de vagonetes aèries per a l'alimentació de les possibles pistes de placa alveolar. El sistema de fabricació d'aquestes plaques requereix un sistema automàtic d'arribada de formigó, ja que és d'alimentació ràpida.

Bàscula. Per tal de controlar les entrades i sortides de camions, tant els que portin matèries primeres com el que carreguin productes acabats, s'instal·larà una bàscula pesa-camions. Donada la importància del control, es situarà a prop de les oficines, però lluny de l'entrada de clients.

5.6. Dades d'energia

Tipus d'energia i procedència. L'energia serà exclusivament elèctrica, procedent de la xarxa de distribució de la companyia subministradora GESA-ENDESA, per la qual cosa es portarà a terme una escomesa independent per l'establiment objecte de projecte

Potència nominal. La previsió és de procedir a la contractació d'un subministrament elèctric per a 425 kW de potència, pendent de concreció en el moment de redactar el corresponent Projecte d'instal·lació elèctrica en baixa tensió, a tramitar davant Entitat d'Inspecció i Control per obtenció de la preceptiva acta de posta en servei i contractació. Es preveu un consum anual de 425.000 KWh/any. A l'Annex C hi ha un resum de les necessitats elèctriques per a la planta



5.7. Classificació de l'activitat

Es classifica l'activitat segons la nomenclàtor d'activitats molestes, nocives, insalubres i perilloses. La Taula 9.7 és un quadre que resumeix les principals característiques de l'activitat. Cal destacar que l'índex de perillositat és nul.

Nº d'Ordre: Fabricació d'altres articles derivats del ciment			XIV.07
CNAE-93 "Fabricació d'elements de formigó per a la construcció"			26.611
MOLESTA	Per sorolls i vibracions		2
	Per olors, fums i/o emanacions		2
NOCIVA I INSALUBRE	Per contaminació de l'ambient atmosfèric		0-2
	Per abocaments		0-2
	Per possibilitat d'emissió de radiacions ionitzants		-
PERILLOSA	Incendis	Segons la Q	-
		Segons els productes de combustió que intervenen en el càlcul de la Q	-
	Per emissió accidental de substàncies tòxiques	Substàncies tòxiques emmagatzemades o en procés de fabricació	-
		Radiacions ionitzants	-
	Explosió per sobrepressió i/o deflagració		-

Taula 5.7: Classificació de l'activitat



6. PLA DE RECURSOS I ESTRUCTURA ORGANITZATIVA

6.1. Recursos necessaris

Per al correcte funcionament de la nova idea de negoci fan falta bàsicament persones, matèries primeres, maquinària i energia. Per a l'elaboració de qualsevol peça és necessari que algú que pensi què s'ha de fer i com. A partir d'aquí entren en joc les matèries primeres, que han de ser manipulades mitjançant la maquinària, que al seu torn s'alimenta d'energia, i és utilitzada pels operaris. Tot això s'ha detallat en els capítols 5.1, 5.2 i 5.3 del present projecte.

6.1.1. Instal·lacions: maquinària i energia

Les instal·lacions necessàries per a dur a terme l'activitat han estat descrites anteriorment al punt 5.3. A part de la maquinària ja esmentada, seran necessàries una instal·lació elèctrica (veure punt 5.6), una central d'aire comprimit i una instal·lació de vapor. A la taula 6.1 hi ha una breu descripció de la potència necessària per a les instal·lacions. Per a més detall, veure l'Annex C.

INSTAL·LACIÓ	POT [CV]	POT [Kw]
Planta de formigó	128	94,08
Carro desplaçament tolves de formigó	4	2,94
Grup d'aire comprimit	40	29,40
Caldera de vapor	10	7,35
Ponts grua	77	56,59
Maquinària ferralla	12	8,50
Grup de pressió d'aigua	8	5,88
Enllumenat	70	51,00
Mòdul oficines	55	40,60
Serveis	11	7,96
Climatització	146	107,47
TOTAL	561	411,77

Taula 6.1: Necessitats elèctriques de la fàbrica



El vapor per a ús industrial es produirà en una habitació destinada a aquest ús, mitjançant un generador de combustió a pressió, equipat amb accessoris i cremador de gasoli, situat a la planta baixa del mòdul serveis, amb accés directe des de l'exterior. El generador assegura una potència tèrmica nominal d'uns 1.400 KW, amb una producció de vapor d'uns 2.000 Kg/h.

L'aire comprimit també comptarà amb una habitació pròpia situada a la primera planta del mòdul serveis i amb un accés directe des de l'exterior a través d'una escala. La producció depèn d'un sol compressor, que té una capacitat de 5.600 l/min a una pressió de 7,5 bar.

Pel que fa a l'aigua, la destinada a ús industrial es prendrà del dipòsit d'acumulació de 120 m3 soterrat a l'àrea del magatzem, que aprofita l'aigua de la pluja. En cas de manca de pluja, es recorrerà a la xarxa d'aigua del polígon. El subministrament d'aigua potable es prendrà de la xarxa municipal, utilitzant un dipòsit d'emmagatzematge amb una capacitat d'uns 50 m3.

6.1.2. Mitjans humans

Es disposarà d'una plantilla formada per un tècnic, un ajudant tècnic, un cap d'administració, un auxiliar administratiu, un operari de planta, un mecànic, un administratiu i peons, que estan a peu de planta. Part del personal serà compartit per ambdues fàbriques segons les necessitats de cada moment.

6.2. Pla d'operacions i organització

El procés de fabricació comença amb la recepció d'una comanda, provinent d'un particular o d'una enginyeria. El departament tècnic estudiarà els requeriments específics de cada peça per tal d'enviar la fitxa tècnica corresponent a la zona de producció. Un cop elaborat el producte, pot ser recollit pel client o bé transportat i muntat a l'obra.

6.2.1. Contractació laboral

Com la majoria del personal ja treballa a l'empresa actualment, es mantindran els seus contractes. Aquests són del tipus fix (a temps indefinit i a jornada completa) per a tots el personal excepte alguns peons, que tenen un contracte a temps parcial. El personal de nova contractació serà: un tècnic, un encarregat de producció, un administratiu i els peons necessaris segons la producció.

6.2.2. Cobertura de riscos laborals

Tot allò que fa referència a riscos laborals serà portat a terme per una empresa externa. Actualment TUBOS Y BLOQUES FIOL, S.A. subcontracta l'empresa CIMA 20 per a portar la cobertura de riscos laborals dels seus treballadors. L'experiència fins al present ha estat



bona, de manera que es preveu la continuïtat d'aquest contracte, ampliant-lo per a donar cobertura a la nova fàbrica, tant durant la seva construcció com a la seva activitat.

6.2.3. Organigrama

L'estructura general de l'empresa es conserva tot i que s'inclouen les noves contractacions. La Figura 6.1 representa l'organigrama actual de l'empresa, mentre que la Figura 6.2 reflecteix la modificació.

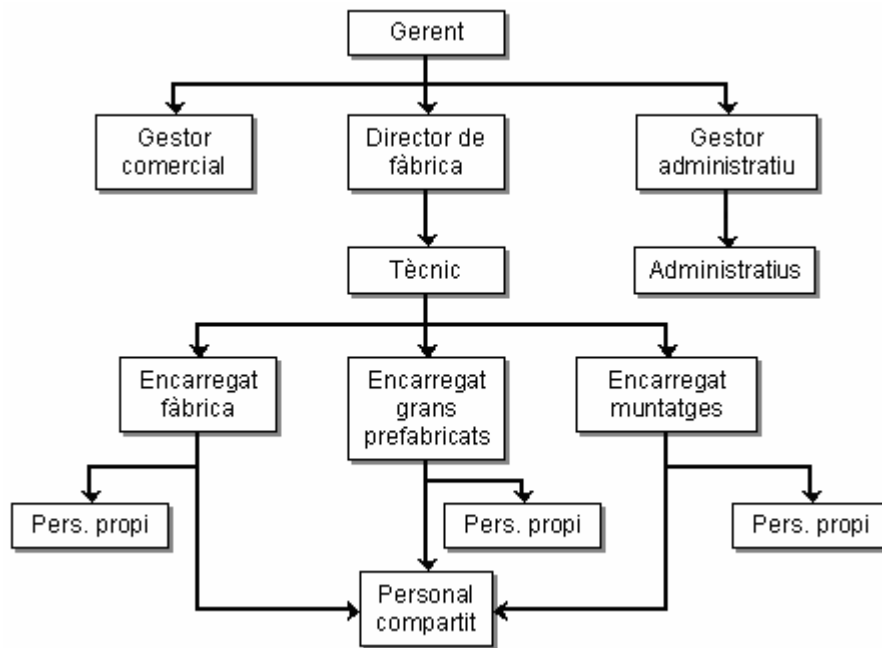


Figura 6.1: Organigrama actual de l'empresa.



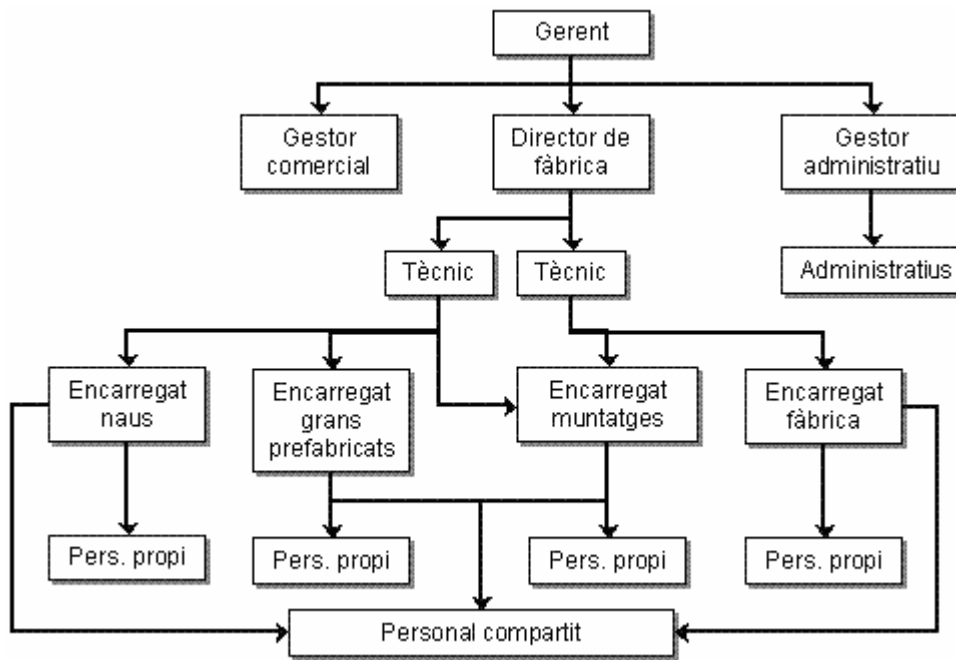


Figura 6.2: Organigrama després de l'ampliació.

6.2.4. Calendari previst de l'execució del projecte i data d'inici de l'activitat

Per a dur a terme l'activitat s'han de realitzar una sèrie de tràmits que comencen per l'elaboració d'un projecte bàsic, que es presenta a l'ajuntament per tal d'obtenir la llicència inicial. Tot seguit s'elaborarà el projecte executiu d'obres i instal·lacions amb l'objectiu d'obtenir una llicència d'obres definitiva que permet l'inici de les obres. Mentre es realitzen les obres es tramitarà la llicència d'activitat corresponent. La data prevista per a l'inici de l'activitat és a començaments d'octubre de 2006, després d'aproximadament 9 mesos d'obres. A la pàgina següent es pot veure la Figura 6.3 on es representa un diagrama de Gantt, quedant reflectides totes les tasques i la seva distribució en el temps.



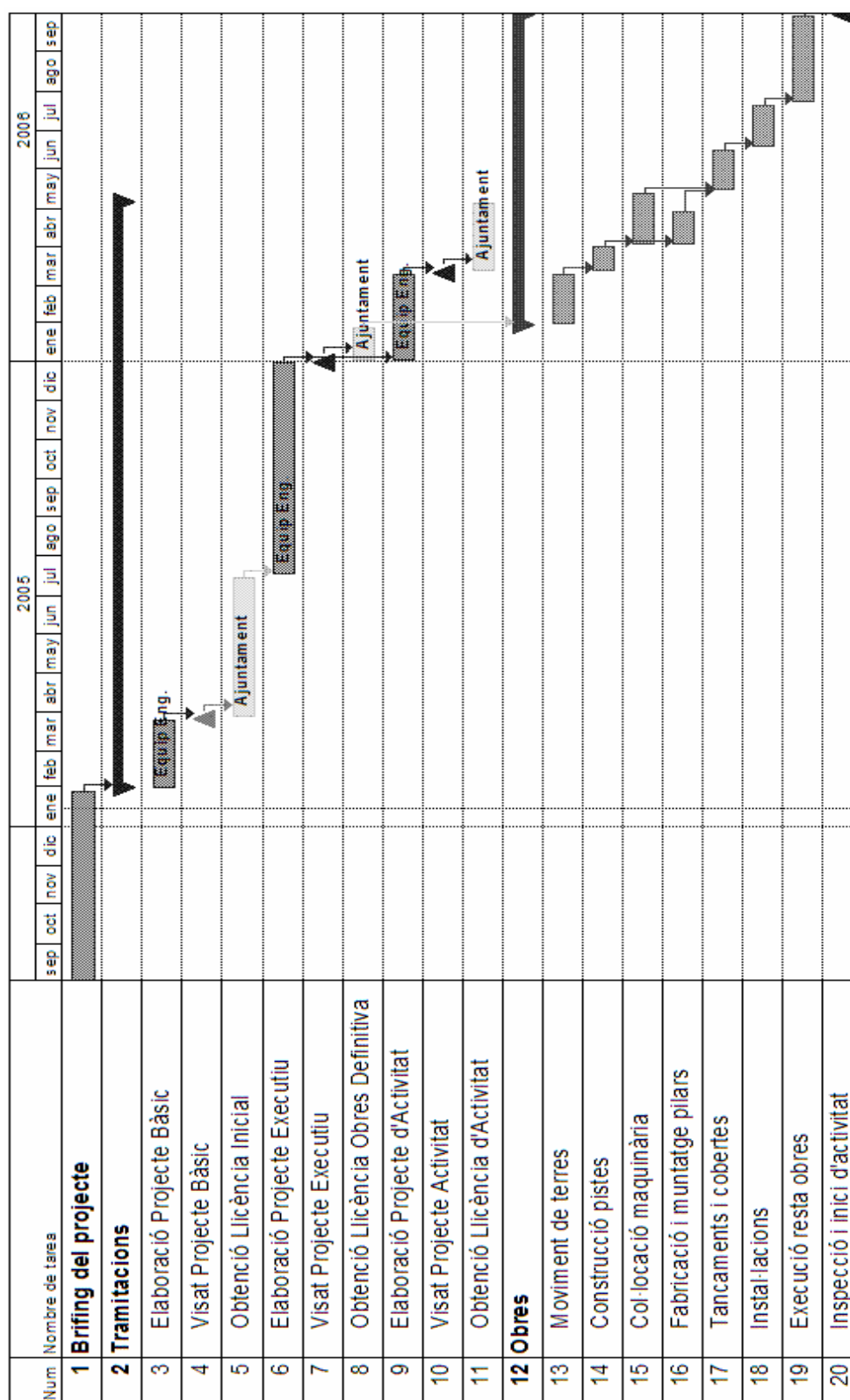


Figura 6.3: Diagrama de Gantt.



7. DESCRIPCIÓ DE LA PARCEL·LA

Actualment l'empresa TUBOS I BLOQUES FIOIOL està situada al Pla de Na Tesa, en una parcel·la on no és viable fer cap nova construcció. Per aquest motiu és necessari cercar un nou emplaçament per a les noves instal·lacions.

La dificultat de trobar una parcel·la de superfície suficientment gran per a la nova implantació i el possible trasllat de les instal·lacions actuals en un futur en un polígon existent, fa que es contempli la possibilitat de buscar-la en un polígon de nova construcció. Després de fer un estudi de les possibilitats existents (veure Annex D), s'ha decidit realitzar la implantació al Polígon de Ses Veles, al municipi de Bunyola. El factor determinant és el preu del metre quadrat de terreny doncs pel fet de ser un polígon de reciclatge, el preu del terreny és menor. L'única condició per a establir una indústria en aquest polígon és que l'activitat realitzi alguna acció de reciclatge. Això no suposa cap obstacle per a l'empresa ja que no hi ha cap problema en fer servir escòries d'incineradora com a matèria primera.

7.1. Emplaçament de la parcel·la

Per la inexistència d'una sola parcel·la que respongui a les necessitats, s'han triat dues d'annexes que sumen un total de 41.204,88 m². La primera correspon al solar nº 31, que compta amb 20.162,56 m², i la segona és el solar nº 32 de 21.042,32 m². En el plànol nº 1 es pot veure la situació de les parcel·les dins el polígon i les seves dimensions.

Per a la ubicació de la nova fàbrica, la parcel·la nº 32 és suficient. L'altra restarà lliure per al futur trasllat de les instal·lacions de la fàbrica antiga i per a possibles ampliacions (en cas de necessitat econòmica es podria vendre aquesta parcel·la). D'aquesta manera, a partir del plànol nº 2, només es tindrà en compte la parcel·la nº 32.

7.2. Característiques urbanístiques

Segons el que estableix el Pla Especial de l'Àrea Empresarial "Ses Veles", per a la parcel·la número 32 és d'aplicació el Règim Urbanístic corresponent a la tipologia de Zona Industrial, del qual es deriva la taula 9.1.

DESCRIPCIÓ	NORMATIVA
------------	-----------



<u>1) Condicions mínimes de parcel·la</u>	
Superfície mínima de parcel·la en m ²	1.000 m ²
Façana mínima en metres	20 m
<u>2) Ocupació màxima de parcel·la</u>	
Retranqueig a viari	10 m
Retranqueig a llindars	5 m
Retranqueig a fons	5 m
<u>3) Edificabilitat</u>	
Edificabilitat	1,00 m ² t / m ² solar
<u>4) Condicions d'edificació</u>	
Ordenació	Aïllada
Separació mínima edificis	5 m
Alçada màxima n° plantes (PB+PP)	2
Alçada mínima n° plantes	1
Alçada màxima total en metres (excepte construccions auxiliars)	12 m
Alçada màxima en metres sota element resistent (excepte construccions auxiliars)	10 m
Alçada mínima en naus sota element resistent	4 m
Alçada mínima en edificacions sota forjat	2,50 m

Taula 7.1: Normativa

7.2.1. Condicions de l'edificació

L'edificació estudiada en el present projecte, es situa a la part frontal de la parcel·la, i té una longitud total de 128 metres, deixant la part posterior lliure com pati exterior. La cota d'accés a l'edificació és 0,10 m per sobre de la cota d'acabat de la vorera, que s'aconsegueix donant un lleuger pendent als 10 m de retranqueig frontals. Pera més detalls de l'ordenació urbana del Polígon Ses Veles, veure els Estatuts de l'Entitat de Conservació relativa al Pla Especial d'Ordenació Urbana del polígon a l'Annex D.2.



7.3. Estudi geotècnic

Per a realitzar l'estudi geotècnic de la Planta de Tractament 1 (PT1, Zona Sud, Bunyola), s'han perforat cinc sondejos mecànics amb obtenció de testimoni continu; en ells s'han realitzat assaigs de penetració estàndard (SPT) per a avaluar la compacitat dels materials i deduir les seves característiques geomecàniques.

La Planta està situada damunt de materials pertanyents a ventalls al·luvials, que estan constituïts fonamentalment per graves, cantos i bolos amb matriu arenosa, llimosa i argilosa en proporcions diverses; es troben nivells minoritaris de concentració de fins i nivells conglomeràtics cimentats.

Es donen pressions admissibles de 3 Kg/cm^2 per a la cimentació mitjançant soles i $1,75 \text{ Kg/cm}^2$ per a llosa. En aquest últim cas es recomana comprovar el seient instantani en funció de les dimensions que es projecten per a les lloses, i utilitzant els paràmetres que es donen al quadre de característiques geomecàniques. Es recomana una profunditat de cimentació de 1,5 m i la extensió d'una capa de formigó pobre de 20 cm. de gruix per a regularitzar el contacte entre el terreny i la cimentació.

No es preveuen problemes per presència de nivell freàtic, que no s'ha tallat en els sondejos realitzats. Tampoc es preveuen problemes d'agressivitat per presència de sulfats. Per a més detalls veure estudi geotècnic complet a l'Annex D.



8. CARACTERÍSTIQUES FONAMENTALS DE L'EDIFICACIÓ

8.1. Elements i accions adoptades per complir la normativa contra incendis

A continuació es determinarà el risc d'incendi associat al desenvolupament de l'activitat. Es descriuran també les mesures adoptades, que se centraran en garantir quatre punts clau: la correcta arribada i accés dels bombers, els límits de l'incendi, la seguretat i l'evacuació de les persones que es troben a l'interior de l'edifici i els recursos existents de lluita contra el foc, tant els de detecció com els d'extinció.

8.1.1. Aspectes generals

Ús o usos.

Per la diversitat d'activitats que es realitzaran a l'empresa, es dividirà la superfície total de l'activitat en dos usos diferents per tal d'adoptar les mesures adequades a cada zona. Els mòduls d'oficines i de serveis tenen un ús administratiu, motiu pel qual és d'aplicació la Norma Bàsica de l'Edificació (NBE/CPI-96), considerant un ús administratiu. En el cas de les naus de fabricació, s'aplicarà el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Edificis Industrials (RSCIEI).

Normativa d'aplicació

REIAL DECRET 2177/96, del 4 d'octubre, que aprova la NBE-CPI/96, condicions de protecció contra incendis.

REIAL DECRET 2267/04, del 3 de desembre, que aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis als Establiments Industrials (RSCIEI).

REIAL DECRET 1942/93, del 5 de novembre, que aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis (RIPCI), mitjançant el qual es regulen totes les instal·lacions d'aquest caire, independentment del tipus d'edifici o establiment que es tracti.

Superfícies



A la Taula 8.1 es detallen les superfícies útils i construïdes per a cadascun dels mòduls que integren l'edifici, tot especificant si pertany a una zona d'ús industrial o bé d'ús administratiu.

USOS	Sup. construïda	Sup. útil
ÚS INDUSTRIAL		
Mòdul Nau 1	3.049,68 m ²	3.004,68 m ²
Mòdul Nau 2	2.748,47 m ²	2.730,51 m ²
Mòdul Nau 3	932,98 m ²	913,82 m ²
Activitats exteriors	-	13.699,83 m ²
TOTAL ÚS INDUSTRIAL	6.731,13 m²	20.348,84 m²
ÚS ADMINISTRATIU		
Mòdul Oficines (PB+PP)	413,60 m ²	355,60 m ²
Mòdul Serveis	809,13 m ²	738,36 m ²
TOTAL ÚS ADMINISTRATIU	1.222,73 m²	1.093,96 m²
TOTAL	7.953,86 m²	21.442,80 m²

Taula 8.1: Usos i superfícies.

Càlcul de la càrrega de foc

El càlcul de la càrrega de foc ponderada de l'edifici (Qs) es realitza segons la metodologia exposada al RSCIEI i permet establir la classificació de l'activitat en funció del seu nivell de risc intrínsec segons la taula 1.3. del citat Reglament [1].

Per a cada una de les zones que componen l'edifici, la càrrega de foc ponderada i corregida correspon als valors de les taules 8.2 i 8.3. Per a les naus de producció es calcularà la càrrega de foc segons els processos que s'hi realitzen, segons l'equació (Eq. 8.1); per a les oficines i serveis, en canvi, es calcula valorant els materials combustibles que s'hi troben, segons l'equació (Eq. 8.2).

La formulació emprada per al càlcul és la següent:



$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)} \quad (\text{Eq. 8.1})$$

On:

- q_{si} : densitat de la càrrega de foc de cada zona on es realitza un procés diferent (els valors s'obtenen de la taula 1.2 del RSCIEI [1]).
- S_i : superfície de cada zona amb procés diferent i diferent.
- C_i : coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat per la combustibilitat de cada un dels combustibles que existeixen en el sector d'incendi (veure valors a la taula 1.1 del RSCIEI [1]).
- R_a : coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat per l'activació inherent a l'activitat industrial que es desenvolupa al sector (veure valors a la taula 1.2 del RSCIEI [1]).
- A : superfície construïda del sector d'incendi en m^2 .

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} K R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)} \quad (\text{Eq. 8.2})$$

On:

- C_i , R_a i A segons la definició anterior.
- q_i : poder calorífic en MJ/kg de cada un dels combustibles que existeixen al sector d'incendi (els valors s'obtenen de la taula 1.4 del RSCIEI [1]).
- G_i : massa en kg de cada un dels combustibles que existeixen al sector.

MÒDUL	MATERIALS	q_{si} [MJ/m ²]	S_i [m ²]	Q_s [MJ/m ²]	Nivell de risc intrínsec
NAU 1	Articles de formigó	100	3.049,68	100	1 baix
NAU 2	Articles de formigó	100	2.748,47	100	1 baix
NAU 3	Articles metàl·lics, forjats	80	932,98	80	1 baix

Els coeficients adimensionals són, en tots els casos $R_a=1,0$ i $C_i=1,00$.

Taula 8.2: Càlcul del nivell de risc intrínsec dels mòduls naus.

MÒDUL	MATERIALS	G_i [kg (m ²)]	q_i [MJ/kg (MJ/m ²)]	Q_s [MJ/m ²]	Nivell de risc intrínsec
OFICINES	Fusta	2.200	16,7	211,6	1 baix



	Paper i cartró	2.000	16,7		
	Carga de foc pròpia del local	(413,60)	(42)		
SERVEIS	Fusta	1.000	16,7	73,0	1 baix
	Paper i cartró	500	16,7		
	Carga de foc pròpia del local	(809,13)	(42)		

Els coeficients adimensionals són, en tots els casos $R_a=1,0$ i $C_i=1,00$.

Taula 8.3: Càlcul del nivell de risc intrínsec dels mòduls oficines i serveis

Configuració i ubicació en relació al seu entorn

L'edifici presenta una configuració del tipus C: l'establiment industrial ocupa totalment un edifici, que es troba a una distància més gran de tres metres de l'edifici més proper d'altres establiments. Aquesta distància haurà d'estar lliure de mercaderies combustibles o elements entremitjos susceptibles de propagar l'incendi.

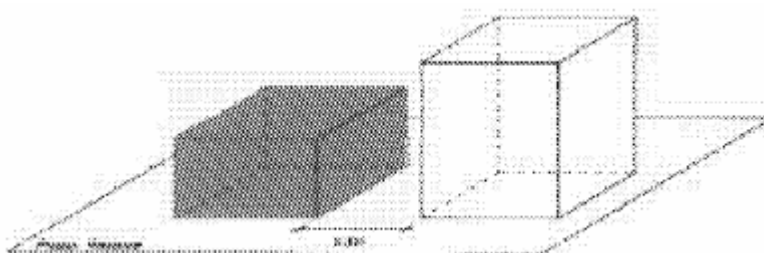


Figura 8.1: Configuració tipus C segons RSCIEI

8.1.2. Hidrants d'incendi

Tipologia i ubicació. L'establiment disposa d'un hidrant exterior en arqueta a menys de 100 m de la seva entrada (veure plànol 5).

Diàmetre, cabal i pressió. Proporciona un cabal mínim de 1.000 l/min durant dues hores, amb una pressió mínima a la sortida de 100 kPa.



8.1.3. Accessibilitat per a la intervenció dels bombers

Tant el plantejament urbanístic com les condicions de disseny i construcció de l'edifici (accessos i façanes) possibiliten i faciliten la intervenció dels serveis d'extinció d'incendis.

- L'amplada del carrer d'accés a l'edifici té una amplada de vial de 7 m.
- L'alçada lliure és la de l'edifici.
- La separació de l'edifici respecte el carrer és de 10 m.
- Pendent màxim: 10%
- Capacitat portant del vial superior a 2.000 kp/m².

8.1.4. Compartimentació

Sectorització respecte a veïns: parets mitgeres i tallafocs. En tractar-se d'una nau industrial aïllada (configuració tipus C) és impropedient prendre cap mesura al respecte. Es remarca que en els 7 m que separen l'edificació de la nau veïna no s'hi ubicaran elements combustibles o susceptibles de propagar l'incendi, doncs és una zona de circulació de vehicles.

Sectors d'incendi dins l'edifici. Per a una indústria de nivell de risc intrínsec 1 (baix), no existeix límit de sector d'incendi màxim (taula 2.1 del RSCIEI [1]). D'aquesta manera, el conjunt format per les tres naus de fabricació configura un únic sector d'incendi. Formaran sectors d'incendi separats el mòdul d'oficines, el de serveis, la sala de la caldera i la de l'estació transformadora. A la Taula 8.4 es resumeixen els sectors i les seves corresponents superfícies.

Nº SECTOR	DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE [m ²]
1	Naus 1, 2 i 3 + magatzem	6.836,50
2	Mòdul serveis excepte magatzem	578,13
3	Mòdul oficines	413,60
4	Sala de caldera	78,32
5	Sala de transformador	47,31

Taula 8.4: Resum dels sectors d'incendi

Estabilitat al Foc (EF) dels elements estructurals.



Degut a la configuració tipus C, l'estabilitat al foc exigida per una planta sobre rasant és R 30 (EF-30), segons la taula 2.2 del RSCIEI [1]. Malgrat això, els elements estructurals fabricats en la pròpia empresa ofereixen R 120 (EF-120).

Resistència al Foc (RF) dels tancaments horitzontals i verticals.

Tots els tancaments verticals que separen dos sectors d'incendi seran, com exigeix la normativa, EI 120 (RF-120). D'altra banda, quan un element constructiu de compartimentació s'uneix a la coberta s'ha de garantir l'existència d'una franja d'un metre amb resistència al foc com a mínim a la exigida per aquell element. En aquest cas la coberta és tota ella EI 120 i es resol la unió com es mostra a la Figura 8.2.

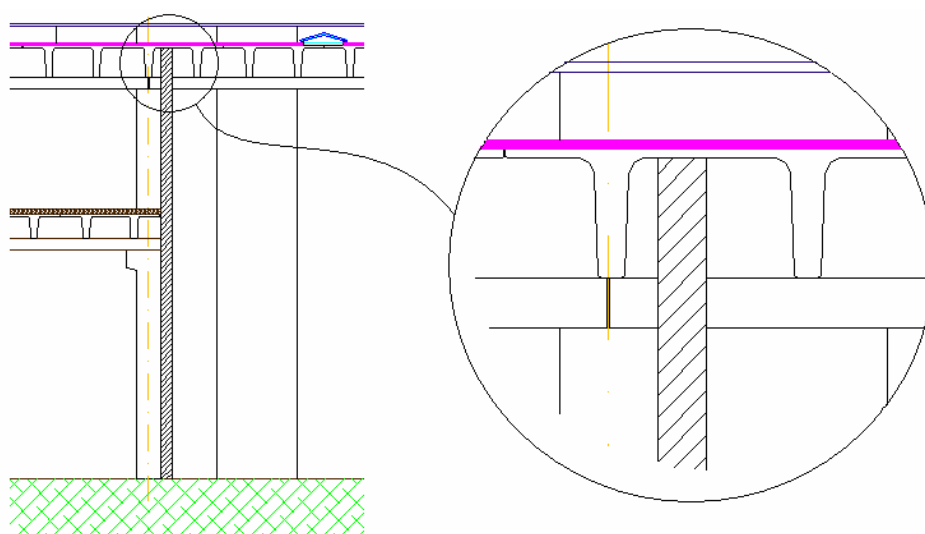


Figura 8.2: Detall constructiu d'elements de compartimentació.

Les portes de pas entres dos sectors d'incendi tindran una resistència al foc com a mínim igual a la meitat de l'exigida al element de compartimentació. D'aquesta manera es col·locaran portes EI-60.

8.1.5. Evacuació

Càlcul de l'ocupació. Per a la realització del càlcul de l'ocupació es pren com a referència el mètode de la NBE-CPI-96 per als mòduls d'oficines i serveis, com es veu a la Taula 8.3. A continuació es calcula l'ocupació de les naus de fabricació segons les indicacions del RSCIEI (Eq. 8.3).

MÒDUL OFICINES (PLANTA PIS)				
	SUPERFÍCIE	DENSITAT	DENSITAT	Nº PERSONES



OFICINA 1	52,15 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	6
S. REUNIONS	35,30 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	4
OFICINA 2	16,90 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	2
OFICINA 3	25,82 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	3
MAGATZEM	3,06 m ²	Baixa	1 pers. / 40 m ²	1
MAG. NETEJA	3,05 m ²	Baixa	1 pers. / 40 m ²	1
TOTAL				17

Excusat 1, vestíbul 1, vestíbul 2, ofici i vàter 2 es consideren a efectes de càlcul de l'ocupació com a recinte ocasional, donat que la ocupació serà alternativa.

MÒDUL OFICINES (PLANTA BAIXA)

	SUPERFÍCIE	DENSITAT	DENSITAT	Nº PERSONES
ARXIU	8,54 m ²	Baixa	1 pers. / 40 m ²	1
ADMINISTR	44,01 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	5
MAG. NETEJA	3,05 m ²	Baixa	1 pers. / 40 m ²	1
RECEPCIÓ	45,31 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	5
SALA ESPERA	18,05 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	2
OFICINA 1	13,33 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	2
OFICINA 2	14,07 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	2
TOTAL				18

El vàter i el vestíbul es consideren a efectes de càlcul de l'ocupació com a recinte ocasional, atès que l'ocupació serà alternativa.

OCUPACIÓ TOTAL MÒDUL OFICINES: 35 persones

MÒDUL SERVEIS (PLANTA PIS)

	SUPERFÍCIE	DENSITAT	DENSITAT	Nº PERSONES
OFICINA 1	29,47 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	3
OFICINA 2	36,63 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	4
MENJADOR	78,13 m ²	Baixa	1 pers. / 1,50 m ²	52
VESTUARI	75,21 m ²	Baixa	1 pers. / 2 m ²	38
TOTAL				97

La sala compressor, passadís 1, passadís 2, vàter i zona dutxa es consideren a efectes de càlcul de l'ocupació com a recinte ocasional, degut a que l'ocupació serà alternativa.

MÒDUL SERVEIS (PLANTA BAIXA)

	SUPERFÍCIE	DENSITAT	DENSITAT	Nº PERSONES
--	-------------------	-----------------	-----------------	--------------------



LABORATORI	48,78 m ²	Baixa	1 pers. / 10 m ²	5
TOTAL				5
La sala calderes, passadís 1, vàter 1, vestíbul, vàter 2 i sala cures es consideren a efectes de càlcul de l'ocupació com a recinte ocasional, degut a que l'ocupació serà alternativa.				
OCUPACIÓ TOTAL MÒDUL SERVEIS: 102 persones				

Taula 8.5: Taules del càlcul de l'ocupació

MODULS NAUS

$$P = p \cdot 1,10 = 88 \quad (\text{Eq. 8.3})$$

On P és l'ocupació calculada i p el nombre de treballadors estimat.

Sortides. Als mòduls de serveis i d'oficines, cada planta disposa d'una sortida de planta. Les sortides de les plantes pis coincideixen amb les sortides d'edifici per a cada un dels mòduls.

Els sector format per les naus 1, 2 i 3 disposa de les següents sortides, que són alhora sortides de planta i d'edifici:

- 8 sortides directes a l'exterior d'amplada $A = 0,80$ m (4 a cada costat de les naus).
- 2 sortides directes a l'exterior d'amplada $A = 22,00$ m (no existeix tancament a un dels extrems de les naus 1 i 2).
- 1 sortida directa a l'exterior d'amplada $A = 4,00$ m (situada a l'extrem de la nau 3).

Recorregut màxim d'evacuació. Els recorreguts d'evacuació s'han mesurat tenint en compte els obstacles existents doncs, com s'ha vist anteriorment, les pistes de fabricació tenen una longitud considerable. Com es veu al plànol 5, la longitud màxima de les naus és de 129 m, de manera que des de qualsevol punt de l'edifici hi ha una sortida a menys de 70 m, longitud inferior als 100 m de recorregut màxim exigits pel Reglament.

Alçada màxima d'evacuació: ascendent i descendent. L'alçada màxima d'evacuació descendent és la corresponent a la planta pis del mòdul de serveis i és 6,70 m. La planta pis del mòdul d'oficines està situada a una alçada inferior: 3,60 m. No existeix cap recorregut d'evacuació ascendent.

Escapes. Al mòdul d'oficines hi ha una escala no protegida per a evacuació descendent amb una alçada d'evacuació de 3,60 m; atès que l'ocupació d'aquest mòdul no supera les 160 persones, l'escala tindrà una amplada mínima d'1 m. Al mòdul de serveis hi ha una escala de les mateixes característiques, amb una alçada de 6,70 m.



Portes. Atès que l'ocupació del mòdul d'oficines no supera les 160 persones, totes les portes de sortida de recinte, planta i/o edifici presentaran una amplada mínima de 0,80 m per a portes d'una fulla i 0,60 m per a portes de doble fulla. La mateixa situació es troba al mòdul de serveis. Les dimensions de les portes dels mòduls naus han estat descrites anteriorment.

Passadissos. Atès que l'ocupació del mòdul d'oficines no supera les 160 persones, tots els passadissos que formin part de recorreguts d'evacuació presentaran una amplada mínima d'1 m. La mateixa situació es troba al mòdul de serveis.

8.1.6. Instal·lacions de protecció contra incendis

A la Taula 8.6 es poden veure les instal·lacions necessàries segons les exigències del RSCIEI i la NBE-CPI-96. Els extintors es disposaran de forma que puguin ser utilitzats de manera ràpida i fàcil, sense interferir en l'evacuació; es situaran sobre elements verticals de manera que l'extrem superior dels mateixos quedi a un màxim de 1,70 metres del terra.

Tipus	Característiques	Nombre	Ubicació
Sistema d'alarma	manual	19	- A cada sortida del sector; - A menys de 25 m de qualsevol punt
Extintors CO2	5kg Eficàcia 34B	9	- Espais d'elements elèctrics
Extintors Pols ABC	6kg Ef. 21A-113B	30	- A menys de 25 m de qualsevol punt

Taula 8.6: Resum d'instal·lacions contra incendis

Tots els aparells, equips, sistemes i components de les instal·lacions contra incendis, així com el disseny, l'execució, l'engegada i el manteniment de les mateixes, compliran les exigències del Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis (RIPCI).

8.1.7. Pla d'emergència

El límit establert per a la necessitat o no de l'existència de pla d'emergència en una activitat és tenir una superfície superior a 1.000 m² o bé més de 10 treballadors. Serà, doncs, necessari realitzar-ne un per a garantir la seguretat de les persones en cas d'incendi i determinar les accions a prendre per part de tot el personal.



8.2. Elements per la supressió de barreres arquitectòniques

Per tal que l'edifici sigui accessible per a persones amb algun tipus de discapacitat, a la Taula 8. es justifica el Reglament de Supressió de Barreres Arquitectòniques (Decret 20/2003 de 28 de febrer) en quant a l'itinerari d'accés a les oficines, l'accés general i la comunicació vertical entre les dues plantes del mòdul oficines.

REQUISITS EXIGITS PER LA NORMA	PROJECTE
ITINERARI PRACTICABLE	
- No hi ha d'haver cap escala ni esgraó aïllat (s'admet, a l'accés a l'edifici, un desnivell no superior a 2cm, amb un xamfrà de 45°)	- L'accés general a l'edifici es realitza a través d'una rampa amb pendent de l'1% i longitud de 10m des de la vorera exterior
- No inclou cap tram d'escala	- Accés lliure des de l'exterior a cota
- Pendent transversal màxim: 2% en rampes exteriors	- Pendent màxim de l'1%
- Les portes o passos entre dos espais han de tenir com a mínim una amplada de 80cm i una alçada de 200cm. Les manetes de les portes s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.	- La porta d'accés exterior és doble d'1,40m d'amplada i 2,10m d'alçada.
ACCESSOS	
- Com a mínim un dels accessos a l'interior de l'edificació haurà d'estar lliure de barreres arquitectòniques que no permetin o dificultin l'accessibilitat de les persones amb mobilitat reduïda	- l'accés des de l'exterior al mòdul d'oficines està completament excent de qualsevol tipus d'obstacles.
- En el cas d'un conjunt d'edificis i instal·lacions, com a mínim un dels itineraris per a vianants que els uneixen compliran les condicions establertes per a itineraris adaptats	- L'accés públic per a persones alienes a l'empresa només es permetrà a les oficines principals.

COMUNICACIÓ VERTICAL	
- La mobilitat o comunicació vertical entre espais, instal·lacions o serveis comunitaris en edificis d'ús públic ha de realitzar-se mitjançant un element adaptat	- L'accés de planta baixa a planta pis no es realitzarà mitjançant un ascensor, sinó que s'instal·larà a l'escala una cadira puj-escalas adaptada per a persones de mobilitat reduïda. S'instal·larà un passamans a tota les escales a una alçada de 100cm per a facilitar l'accés per a persones invidents



Taula 8.7: Supressió de barreres arquitectòniques

8.3. Compliment de les condicions urbanístiques

Segons el que estableix el Pla Especial de l'Àrea Empresarial "Ses Veles", per a la parcel·la número 32 és d'aplicació el Règim Urbanístic corresponent a la tipologia de Zona Industrial, a la Taula 8.8 es compara la normativa amb les característiques de la solució adoptada.

DESCRIPCIÓ	NORMATIVA	PROJECTE
<u>1) Condicions mínimes de parcel·la</u>		
Superfície mínima de parcel·la en m ²	1.000 m ²	21.042,32 m ²
Façana mínima en metres	20 m	46,86 m
<u>2) Ocupació màxima de parcel·la</u>		
Retranqueig a viari	10 m	10 m
Retranqueig a lindars	5 m	5 m
Retranqueig a fons	5 m	5 m
<u>3) Edificabilitat</u>		
Edificabilitat	1,00 m ² t / m ² solar	0,378 m ² t / m ² solar
<u>4) Condicions d'edificació</u>		
Ordenació	Aïllada	Aïllada
Separació mínima edificis	5 m	Edif. única
Alçada màxima n° plantes (PB+PP)	2	2
Alçada mínima n° plantes	1	1
Alçada màxima total en metres (excepte construccions auxiliars)	12 m	11,50 m
Alçada màxima en metres sota element resistent (excepte construccions auxiliars)	10 m	10 m
Alçada mínima en naus sota element resistent	4 m	6 m
Alçada mínima en edificacions sota forjat	2,50 m	3 m



Taula 8.8: Compliment de la normativa d'edificació



9. MEDI AMBIENT

Amb l'objectiu de plantejar una activitat respectuosa amb el medi ambient, s'ha realitzat un estudi amb el que es detecten possibles atacs a l'entorn derivats del desenvolupament de l'activitat. En conseqüència s'han extret una sèrie de mesures correctores, algunes de les quals es poden aplicar des de l'inici i d'altres es continuaran estudiant per a la seva implantació en un futur.

9.1. Reciclatge

El Polígon industrial Ses Veles és un polígon de reciclatge, per aquest motiu tota activitat que s'hi estableixi està obligada a incloure processos de reciclatge. Pel que fa a TUBOS Y BLOQUES FIOLE S.A, tal i com s'ha esmentat en el punt 5 de l'actual projecte, inclourà entre les matèries primeres – per a tots els seus productes - escòries procedents d'una incineradora. D'altra banda, per a la producció de panells rentats, s'utilitzarà vidre reciclat, per a aconseguir un bon acabat.

L'aigua que s'utilitzarà tant per a netejar les formigoneres com per al procés de rentat dels panells, serà filtrada i reutilitzada a la central de formigonat; en cas d'excedent, s'abocarà a la xarxa de clavegueram, amb un tractament de PH previ. Els fangs resultats del filtrat, es sotmetran a un procés de premsat i seran enviats a la fàbrica de ciment per al seu reciclatge.

Es disposarà d'un dipòsit de 120.000 l per a la recollida d'aigües pluvials que seran utilitzades per a la producció del formigó. Per tal d'aprofitar la major quantitat d'aigua possible, es mantindrà sempre el dipòsit al nivell més baix, abans d'abocar els excedents a la xarxa.

Les restes de ferralla que resulten del seu tractament es portaran a una botiga de ferroveller per al seu reciclatge. Tanmateix, el formigó sobrant (restes, peces defectuoses), es reciclaran al centre de tractament de runes MAC INSULAR, situat a la parcel·la veïna.

Per a un futur, s'estudia la possibilitat d'utilitzar escòries triturades d'una mida inferior a 0,125 mm o bé filler calís provinent del filtre del centre de tractament de runes, tot aconseguint formigó compactant.



9.2. Emissió de partícules

A la central de formigonat, la sitja de ciment disposa d'un filtre de mànigues que evita les emissions de partícules tant en el moment de càrrega com en el de descàrrega. Les formigoneres es tanquen automàticament després de descarregar la massa, tot evitant la sortida de restes.

9.3. Sorolls

Tots els vibradors dels motlles incorporen un sistema de reducció de soroll. D'altra banda, si en un futur es treballa amb formigó autocompactant, no caldrà fer ús de vibradors, eliminant totalment els sorolls.

9.4. Energia

Com a resultat de l'acció futura d'utilitzar formigó autocompactant, es reduiria notablement el consum d'energia elèctrica doncs s'elimina el procés de vibració, que està present a totes les peces de l'activitat.



10. VIABILITAT ECONÒMICA DEL NEGOCI

En aquest apartat es pretén conèixer, mitjançant la comptabilitat, quines accions ha de realitzar l'empresa per a poder dur a terme la nova idea de negoci. Amb aquesta finalitat, es fa un estudi diferencial, és a dir, s'estudia el benefici diferencial que aporta la construcció d'una nova fàbrica per a poder oferir els nous productes, sense tenir en compte les activitats que l'empresa duu a terme actualment.

L'objectiu que es persegueix és determinar –basant-se en la comptabilitat de l'empresa: balanços, compte de resultats i tresoreria – si l'empresa és o serà capaç de disposar dels fons necessaris per a cobrir els eventuais dèficits entre els seus pagaments i els seus ingressos i complir els seus compromisos; és a dir, determinar, mitjançant un anàlisi dinàmic, l'evolució econòmica de l'empresa.

S'ha realitzat un estudi contemplant tres escenaris diferents – un de pessimista, un de normal i un altre d'optimista – per tal d'obtenir una valoració més bona de l'anàlisi de riscos. En el primer escenari es preveu una capacitat productiva del 60%, mentre que en el segon i tercer cas és del 78% i 90% respectivament. Com el personal variable està en funció de les necessitats productives, aquest també variarà en cadascun dels escenaris: 10, 15 i 20 treballadors com a personal variable. Per la realització del balanç, el compte de pèrdues i guanys, i el pressupost de tresoreria, s'ha calculat una visió normal del 78%, donat que es té una demanda inicial que garanteix un bon nivell de producció, com a mínim durant els primers anys.

10.1. Planificació financera

Per a poder finançar la forta inversió inicial que suposa la realització del projecte i l'obra civil, juntament amb el pagament inicial de la compra dels solars, s'ha realitzat una ampliació de capital de 3.073.263,00 €. La major part del desemborsament es duu a terme en el moment de la firma. Es consideren com a font de finançament els ingressos derivats de les vendes dels gran prefabricats que ja es produïen a la fàbrica antiga i que es traslladen a la nova; aquests productes s'inclouen en aquest projecte ja que una part de la nova edificació es destina a la seva producció. El pla d'inversions detallat es troba a l'Annex A.2.



10.1.1. Moviment de tresoreria

El pressupost de tresoreria reflecteix quines són les previsions de liquiditat en cada període. Proporciona informació sobre les necessitats o els dèficits de caixa, tot contemplant un horitzó de 5 anys per a cada un dels diferents escenaris; el sistema de cobrament serà a 60 dies mentre que els pagaments es realitzaran sempre a 90 dies. A la Taula 10.1 es mostra un resum del pressupost de tresoreria de l'escenari normal; els dels altres dos escenaris es poden veure a l'Annex A.

CONCEPTE	ANY 2005	ANY 2006	ANY 2007	ANY 2008	ANY 2009
COBRAMENTS D'EXPLOTACIÓ	0,00	6.364.800,00	8.019.648,00	8.500.826,88	9.010.876,49
PAGAMENTS D'EXPLOTACIÓ	0,00	5.714.597,00	7.623.350,85	8.004.518,39	8.404.744,31
Pagaments compres	0,00	4.869.072,00	6.735.549,60	7.072.327,08	7.425.943,43
Sous i salaris	0,00	680.120,00	714.126,00	749.832,30	787.323,92
Despeses de promoció	0,00	2.400,00	2.520,00	2.646,00	2.778,30
Assessoria externa	0,00	9.960,00	10.458,00	10.980,90	11.529,95
Subcontractacions	0,00	345,00	362,25	380,36	399,38
Suministres exteriors	0,00	80.400,00	84.420,00	88.641,00	93.073,05
Assegurances	0,00	4.500,00	4.725,00	4.961,25	5.209,31
Altres pagaments	0,00	67.800,00	71.190,00	74.749,50	78.486,98
SALDO D'EXPLOTACIÓ	0,00	650.203,00	396.297,15	496.308,49	606.132,18
COBRAMENTS FINANCERS	9.397.378,20	259.200,00	259.200,00	259.200,00	259.200,00
Cobraments subvencions	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ampliació del capital	3.073.263,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fons prestats de la resta d'activitats	259.200,00	259.200,00	259.200,00	259.200,00	259.200,00
Crèdits i préstecs	6.064.915,20	0,00	0,00	0,00	0,00
PAGAMENTS FINANCERS	8.659.206,13	1.325.407,66	453.216,64	655.875,16	683.611,18
Compres immobilitzat i creació empresa	8.493.648,23	872.791,02	0,00	0,00	0,00
Devolució leaseback	165.557,90	215.616,64	215.616,64	215.616,64	215.616,64
Devolució hipoteca solars	0,00	225.000,00	225.000,00	427.028,52	427.028,52
Amortitzacions financeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pagament interesos llarg termini	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pagament impostos	0,00	12.000,00	12.600,00	13.230,00	40.966,01
SALDO FINANCER	738.172,07	-1.066.207,66	-194.016,64	-396.675,16	-424.411,18
TRESORERIA DEL PERÍODE	738.172,07	-416.004,66	202.280,51	99.633,32	181.721,00
TRESORERIA INICIAL	0,00	738.172,07	322.167,41	524.447,91	624.081,24
TRESORERIA FINAL	738.172,07	322.167,41	524.447,91	624.081,24	805.802,24

Taula 10.1: Pressupost de tresoreria



10.1.2. Compte de resultats

El compte de resultats mostra els beneficis esperats per l'empresa com a diferència entre ingressos i despeses. L'ingrés principal prové de les vendes; les despeses es troben especificades a l'Annex A (cost de les vendes; amortitzacions; despeses comercials, de personal, d'administració i generals, de subministrament extern; financeres, tributs, etc.) A la Taula 10.2 es pot veure el compte de resultats. Cal comentar que les pèrdues dels dos primers anys s'absorbiran durant els cinc anys següents, fet que permet reduir els impostos pagats pels primers beneficis de l'activitat.

P i G	2005	2006	2007	2008	2009
Ingressos	0,00	7.637.760,00	8.096.025,60	8.581.787,14	9.096.694,36
Aprovisionaments	0,00	-6.492.096,00	-6.816.700,80	-7.157.535,84	-7.515.412,63
Despeses de personal	0,00	-680.120,00	-714.126,00	-749.832,30	-787.323,92
Amortitzacions	0,00	-411.224,70	-431.785,93	-453.375,23	-476.043,99
Altres despeses	0,00	-165.405,00	-173.675,25	-182.359,01	-191.476,96
BAI	0,00	-111.085,70	-40.262,38	38.684,76	126.436,87

Ingressos financers	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Despeses financers	0,00	-12.000,00	-12.600,00	-13.230,00	-13.891,50
Resultats financers	0,00	-12.000,00	-12.600,00	-13.230,00	-13.891,50

Resultats de las activitats ord.	0,00	-123.085,70	-52.862,38	25.454,76	112.545,37
---	-------------	--------------------	-------------------	------------------	-------------------

Resultats extraordinaris	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
---------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

BAI	0,00	-123.085,70	-52.862,38	25.454,76	112.545,37
------------	-------------	--------------------	-------------------	------------------	-------------------

Impost de societats	0,00	0,00	0,00	0,00	27.074,51
---------------------	------	------	------	------	-----------

Bdl	0,00	-123.085,70	-52.862,38	25.454,76	85.470,85
------------	-------------	--------------------	-------------------	------------------	------------------

Taula 10.2: Compte de pèrdues i guanys



10.1.3. Balanç

El balanç comprèn els béns i drets que constitueixen l'actiu de l'empresa, i els deutes i les obligacions que formen el passiu de la mateixa. L'estimació del balanç de situació per als primers 5 anys es pot veure a la Taula 10.3.

ACTIU	2005	2006	2007	2008	2009
A) SOCIS DESEM. NO EXIGITS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B) INMOBILITZAT	8.043.648,23	8.055.214,55	7.623.428,62	7.170.053,40	6.694.009,41
I. Despeses establiment	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II. Immobilitzat immaterial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III. Immobilitzat material	8.043.648,23	8.055.214,55	7.623.428,62	7.170.053,40	6.694.009,41
IV. Immobilitzat financer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C) DESP. DISTRIB DIV. EXERCICIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D) ACTIU CIRCULANT	1.188.172,07	2.495.127,41	2.773.785,51	2.954.379,09	3.221.917,97
I. Existències	450.000,00	900.000,00	900.000,00	900.000,00	900.000,00
II. Deutors	0,00	1.272.960,00	1.349.337,60	1.430.297,86	1.516.115,73
III. Inversions temporals	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV. Tresoreria	738.172,07	322.167,41	524.447,91	624.081,24	805.802,24
TOTAL GENERAL (A+B+C+D)	9.231.820,30	10.550.341,96	10.397.214,14	10.124.432,49	9.915.927,38

PASSIU	2005	2006	2007	2008	2009
A) FONS PROPIS	3.332.463,00	3.468.577,30	3.674.914,93	3.959.569,68	4.304.240,54
I. Capital subscrit	1.262.310,00	1.262.310,00	1.262.310,00	1.262.310,00	1.262.310,00
II. Prima emissió	1.810.953,00	1.810.953,00	1.810.953,00	1.810.953,00	1.810.953,00
III. Reserves	259.200,00	518.400,00	777.600,00	1.036.800,00	1.296.000,00
IV. Pèrdues i guanys	0,00	-123.085,70	-175.948,07	-150.493,32	-65.022,46
B) INGRES DISTRIB DIV. EXERCICIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C) PROVISIONS RISCS I DESPESES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D) CREDITORS A LLARG TERMINI	5.899.357,30	5.458.740,66	5.018.124,01	4.375.478,85	3.732.833,69
I. Deutes amb entitats de crèdit	5.899.357,30	5.458.740,66	5.018.124,01	4.375.478,85	3.732.833,69
II. Altres creditors	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E) CREDITORS A CURT TERMINI	0,00	1.623.024,00	1.704.175,20	1.789.383,96	1.878.853,16
I. Creditors comercials	0,00	1.623.024,00	1.704.175,20	1.789.383,96	1.878.853,16
II. Altres deutes no comercials	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL (A+B+C+D+E+F)	9.231.820,30	10.550.341,96	10.397.214,14	10.124.432,49	9.915.927,38

Taula 10.3: Balanç de situació



10.2. Anàlisi econòmic- financer

Aquest anàlisi no només proporciona un coneixement sobre la realitat de l'empresa i una ajuda per a predir el seu futur probable, sinó també la informació necessària per a la presa de decisions. El mètode utilitzat ha estat el dels ratis: relació per quocient de dues magnituds significatives preses dels balanços i de les comptes de resultats. S'han calculat els ratis per als quatre primers anys d'activitat per tal de veure l'evolució del negoci, com es mostra a la Taula 14.4. Per a una millor interpretació dels ratis, es compararan amb els valors dels mateixos abans de realitzar l'ampliació del negoci.

RATI	Abans ampliar	2006	2007	2008	2009
Rendiment (ROI)	1,46	-1,053	-0,387	0,382	1,277
Rendibilitat financera (ROE)	0,46	-3,548	-1,438	0,643	1,986
Qualitat del deute	0,89	0,23	0,25	0,29	0,33
Autonomia financera	0,98	0,49	0,55	0,64	0,76
Endeutament (e)	1,02	2,04	1,83	1,56	1,31
Solvència	1,98	1,49	1,55	1,64	1,76
Deute (D)	0,50	0,67	0,65	0,61	0,57

Taula 10.4: Ratis financers i econòmics

Pel que fa als dos primers ratis, s'observa que per als primers dos anys prenen valors negatius, fet comprensible tenint en compte la gran inversió inicial feta i tenint pèrdues en el compte de resultats. A mida que passen els anys, la situació es recupera obtenint bons resultats per l'empresa.

Els valors obtinguts per a la qualitat del deute són baixos, cosa que es considera positiva, doncs indica que la part més important del deute és a llarg termini. Aquest valor augmenta progressivament, fet que no implica un empitjorament del deute, ja que estudiant la situació, s'observa que el deute total disminueix tot i que l'exigible a curt termini (proveïdors a pagar



l'any següent) augmenta amb les vendes. Comparant els resultats amb la qualitat del deute de l'empresa abans de l'ampliació, s'observa un salt considerable com a conseqüència de l'absència de deute a llarg termini que tenia l'empresa.

Amb la disminució del deute, els ratis d'autonomia financera i d'endeutament progressen correctament, doncs l'endeutament disminueix alhora que puja el valor de l'autonomia. Pel que fa a la solvència, en disminuir els creditors a mida que passen els anys, augmenta la capacitat de retornar els deutes i obligacions. Fins ara, l'empresa comptava amb un deute a llarg termini molt baix, doncs es trobava en el seu moment de maduresa. Arribat aquest punt, és lògic que es plantegés l'idea d'ampliar el negoci i donar una mica més d'empenta i emoció a l'empresa.

L'any 2006 el deute és força elevat, això és degut a la recent inversió realitzada. A mida que passen els anys, va disminuint el seu valor, tot aproximant-se al valor del mateix rati abans de l'ampliació.

10.3. Creixement potencial

En cas que la demanda ho requereixi, es pot construir una nova pista per a pretensats a l'espai reservat al costat de la pista de jàsseres "L" i "T", per a la fabricació d'aquests productes en major quantitat.

D'altra banda, es disposa d'espai suficient sense edificar a la parcel·la per a implantar una altra nau per a placa alveolar que, de moment, no es construeix ja que requeriria una inversió inicial massa elevada i la demanda existent es pot resoldre amb les instal·lacions de pretensat i grans prefabricats.

En un futur, les instal·lacions que ara romandran a la fàbrica actual, que són les destinades a prefabricats petits (tubs, blocs, adoquins, etc.), podran ser traslladades a una nova nau dins la mateixa parcel·la del polígon industrial de Ses Veles.



11. PRESSUPOST

11.1. Equip necessari per a la realització del projecte

1	Equip necessari per a la realització del projecte			
Codi	Descripció	Temps (mesos)	Preu (€/mes)	Import (€)
A	Oficina equipada	6	1.200,00	7.200,00
SUBTOTAL EQUIP				7.200,00

11.2. Realització del projecte

2	Realització del projecte			
Codi	Descripció	Temps (hores)	Preu (€/hora)	Import (€)
B	Hores de projectista 1	650	55,00	35.750,00
C	Hores de projectista 2	650	55,00	35.750,00
SUBTOTAL REALITZACIÓ				71.500,00

11.3. Edició del projecte

3	Edició del projecte			
Codi	Descripció	Unitats	Preu unitari (€)	Import (€)
D	Fulls destinats a impressió	2000	0,01	20,00
E	Cartutxos de tinta negra	2	27,00	54,00
F	Cartutxos de color	2	38,00	76,00
G	Compact disc	15	0,60	9,00
H	Impressions a gran format	50	2,00	100,00
I	Enquadernacions	5	3,00	15,00
SUBTOTAL EDICIÓ PROJECTE				274,00



11.4. Pressupost global

SUBTOTAL EQUIP	7.200,00 €
SUBTOTAL REALITZACIÓ	71.500,00 €
SUBTOTAL EDICIÓ PROJECTE	274,00 €
TOTAL	78.974,00 €
IVA (16%)	12.635,84 €
TOTAL PROJECTE	91.609,84 €



12. CONCLUSIONS

El present projecte demostra que la nova idea de negoci que té TUBOS Y BLOQUES FIOL S.A. d'implantar una nau industrial per a la fabricació de prefabricats per a naus al nou Polígon industrial Ses Veles, a Mallorca, és viable.

Després d'haver realitzat un anàlisi global de les oportunitats i amenaces per a l'entrada dels nous productes de TUBOS Y BLOQUES FIOL S.A., s'ha arribat a la conclusió que el capital requerit és considerable per tal de finançar les obres. Un cop realitzada una ampliació de capital, no existeixen restriccions per a dur a terme l'activitat. Tanmateix, s'han estudiat les barreres de sortida per, en un moment donat, poder sortir del sector sense uns costos elevats.

El nou producte que oferirà l'empresa és innovador a l'illa: totes les naus industrials prefabricades que es construeixen provenen de la Península. Alhora, és un producte molt versàtil doncs, amb un mateix motlle, la gamma de possibilitats constructives – en quant a dimensions de les peces – és força àmplia, adaptant-se en tot moment a les necessitats tècniques de cada projecte.

L'estudi de mercat s'ha realitzat en diferents parts. D'una banda, gràcies a una exploració in situ dels principals polígons industrials de Mallorca, s'ha comprovat que encara existeixen prou superfícies per construir com per a garantir la continuïtat de la demanda. D'altra banda, aprofitant el prestigi de l'empresa dins el sector, s'ha realitzat una primera campanya per a donar a conèixer el producte; els resultats han estat molt positius, doncs hi ha una demanda real de feina per a més de dos anys.

Una estratègia de màrqueting que es seguirà és la de ser els primers en urbanitzar la parcel·la, i fer-ho amb els productes de l'empresa. D'aquesta manera, si el resultat és atractiu, es pot aconseguir que la promotora proposi aquests productes com a recomanats per a unificar els acabats de la urbanització, en tractar-se d'un polígon de nova construcció.

Amb l'estudi de distribució en planta, s'ha arribat a la conclusió que l'edifici estructurarà en cinc mòduls diferents, tot seguint el flux de les matèries al llarg del procés productiu. D'aquesta manera, la configuració final presenta al centre les pistes de fabricació, i al seu voltant, la resta d'instal·lacions, com oficines, serveis per al personal, zona d'apilament i



càrrega, etc. Tot això es construirà a una de les dues parcel·les que es compraran, restant l'altra lliure per a una futura ampliació i trasllat de la fàbrica actual.

Amb l'objectiu de plantejar una activitat respectuosa amb el medi ambient, s'han pres una sèrie de mesures correctores, de les que es destaca el reciclatge d'escòries d'incineradora i vidre. Tanmateix, es recolliran les aigües pluvials per a la seva utilització en l'elaboració del formigó. Es planteja la possibilitat d'utilitzar formigó autocompactant, que redueix tant el soroll com l'energia utilitzada en el procés de fabricació de les peces.

L'empresa es troba actualment en el seu moment de maduresa. Aquesta nova idea de negoci, li dóna l'oportunitat de tornar a créixer, tot començant un nou cicle de vida. De les previsions econòmic -financeres realitzades, s'extreu que –com en tot començament- els primers anys no s'obtenen beneficis degut a la forta inversió inicial; després de 3 -4 anys els resultats són ja positius i van en augment.

Analitzats tant l'idea com el seu finançament, queda palesa la viabilitat del projecte. En conseqüència, l'empresa ha decidit dur-ho a terme. La data d'inici de l'activitat està prevista per a començaments d'octubre de 2006.



13. BIBLIOGRAFIA

Referències bibliogràfiques

[1] BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE). BOE NÚM. 303. *Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. Madrid, divendres 17 de desembre de 2004.

POSADA ESCOBAR, J.L. Norma bàsica de la edificació NBE-CPI-96. condiciones de protección contra incendios en los edificios. Fichas de aplicación de la norma NBE-CPI-96. Madrid, EDITORIAL, 2000.

Bibliografia complementària

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA INDUSTRIAL DE BARCELONA. DEPARTAMENT D'ORGANITZACIÓ D'EMPRESES. *Administració d'empreses. Transparències*. Barcelona, 2002.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE CATALUNYA. ACCIÓ PROFESSIONAL. *Guió de continguts de projectes d'activitats*. Barcelona, 2003.

COL·LEGI OFICIAL D'ENGINYERS INDUSTRIALS DE CATALUNYA. ACCIÓ PROFESSIONAL. *Guió de continguts de projectes de protecció contra incendis*. Barcelona, 2003.

CHEVALIER, A. Dibujo industrial. Madrid, Noriega editores, 1997.

<http://www.ine.es/clasifi/cnaeh.htm>, 17 de maig de 2004.

http://www1.bilbao.net/lanekintza/bilbao_negocios/info_empresa/radiografia/cnae.asp, 17 de maig de 2004.

<http://www.pacadar.es>, 20 de març de 2004.

<http://www.alvisa.es>, 20 de març de 2004.

<http://pinnova.upc.es/Innova/Media/Mòduls/Creaciódunpladempresa>, 9 d'octubre de 2004.

